Statistik der Strand- und Steppenvegetation der iberischen Halbinsel.

Von

Moritz Willkomm.

Strand und Steppe sind unleugbar sehr heterogene Gebiete, weshalb zwischen beiden keinerlei Verwandtschaft noch Gemeinsamkeit zu bestehen scheint. Wenn dies im allgemeinen als richtig anerkannt werden muss, so giebt es doch Länder, wo der Gegensatz zwischen Strand- und Steppengegenden nicht so grell hervortritt und mancherlei beiden Gemeinsames dem Auge des Forschers sich darstellt. Ein solches Land ist die iberische Halbinsel. Die zahlreichen erst seit Mitte unseres Jahrhunderts genauer bekannt gewordenen Steppengebiete im Innern dieses Landes ähneln dessen Strandgegenden zunächst bezüglich der Vegetation, indem nicht nur eine beträchtliche Anzahl von Pflanzenarten, die anderwärts auf der Halbinsel nicht oder nur vereinzelt vorkommen, beiden Gebieten gemeinsam sind, sondern auch gewisse Pflanzenformationen. Dies gilt besonders von den in keinem anderen Lande Europas in so großer Zahl vertretenen Halophyten, welche sich in größter Menge der Arten- und Exemplarzahl nur in den Steppen- und Strandgegenden finden. Sodann ist hervorzuheben, dass die Steppen des Innern stellenweis bis an die Küste, ja bis an den Strand des Meeres herantreten, so dass sich hier die Steppen- und Strandpflanzen völlig mischen. In einem wahrhaft großartigen Maße ist dies der Fall an der Südost- und Südküste, wo von Alicante und noch weiter ostwärts an bis Adra an der Südküste Granadas die Küste fast ununterbrochen von einem stellenweis breiten Steppengebiet umsäumt ist, das sich von Alicante aus nordwestwärts bis auf das zum centralen Tafellande gehörende Plateau von Albacete, d. h. von 0 bis 718 m Seehöhe hinaufzieht. Dieses von mir als Litoralsteppe bezeichnete Steppengebiet ist auch in seinen Küstengegenden trotz der unmittelbaren Nähe des Meeres ebenso regenarm, wie die im Innern des Landes sich ausbreitenden großen Steppen, so dass dort der Unterschied zwischen Küsten- und Steppenklima völlig verschwindet.

In meinem vor mehr als fünfzig Jahren erschienenen Werke über die

Strand- und Steppengebiete der Halbinsel[1]) habe ich die Gesamtzahl der damals bekannten Strand- und Steppenpflanzen zu 690 Arten angegeben und zwar 376 derselben als halophile, 314 als nicht halophile bezeichnet. Ich habe später erkannt, dass ich die Zahl der halophilen Arten viel zu hoch angenommen und unter den nicht halophilen viele angeführt habe, die auf anderem Boden ebenso häufig vorkommen wie auf Strand- und Steppenboden. Trotzdem ist die Zahl der gegenwärtig bekannten Arten der Strand- und Steppenflora ungleich größer, als wie ich sie damals angegeben habe, dank der wiederholten und gründlicheren Durchforschung der Strand- und Steppengegenden. Und zwar beträgt dieselbe (nur die der Gefäßpflanzen) meines Erachtens 842 Arten, wovon 540 der Strand-, 224 der Steppenvegetation angehören, 79 aber beiden gemeinsam sind. Als Strand- und Steppengewächse betrachte ich nur diejenigen, welche bisher entweder ausschließlich oder wenigstens vorzugsweise in den Strand- und Steppengegenden beobachtet worden sind. Die Zahl der Halophyten beträgt 144. Von diesen bewohnen 27 die Strandgegenden, 62 die Steppengebiete ausschließlich, während 55 in beiden, wenn auch nicht in allen Steppen- und Strandgegenden zugleich gefunden werden.

Die Gesamtzahl der Strandpflanzen beträgt also 618, die der Steppenpflanzen 302 Arten. Folglich besitzen die Steppen trotz ihrer großen Ausdehnung, welche die der Strandgebiete mindestens um das Zehnfache übertreffen dürfte, kaum halb so viele Pflanzenarten, wie die Strandgegenden, woraus die den spanischen Steppen eigene Dürftigkeit und Spärlichkeit ihrer Vegetation sich von selbst ergiebt. Vergleicht man beide Vegetationen bezüglich der Lebensdauer und des Vorkommens ihrer Arten, so sieht man, dass in beiden die perennierenden Pflanzen, die durch Rhizome ausdauernden Kräuter und Gräser den ein- und zweijährigen so ziemlich die Wage halten und die Holzgewächse, namentlich die Halbsträucher, einen sehr bedeutenden Anteil an der Zusammensetzung der Vegetation nehmen, und dass unter den Strandpflanzen die meisten auf Sandboden, unter den Steppenpflanzen aber die meisten auf salzhaltigem und dürrem Boden vorkommen, wie dies aus der folgenden Tabelle erhellt:

Strandpflanzen				Steppenpflanzen			
⊙	234	Sandpflanzen	383	⊙	98	auf dürrem Boden	117
⚇	14	Felsenpflanzen	95	⚇	12	Halophyten	170
♃	251	Halophyten	82	♃	101	Sumpf- und Uferpflanzen	4
5	78	Sumpfpflanzen	32	5	77	Felsenpflanzen	5
♄	39	anderer Standorte	26	♄	14	anderer Standorte	6
♄	2						
	618		618		302		302

1) Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation. Leipzig 1852.

Die 79 den Strand- und Steppengebieten gemeinsamen Arten sind folgende:

h *Ephedra distachya* L. ♄.
Crypsis aculeata Lam. ♃.
- *schoenoides* Lam. ♃.
Polypogon litoralis Sm. ⊙.
- *maritimus* W. ⊙.
Arundo Plinii Turr. ♃.
Aristida coerulescens Desf. ⊙.
Corynephorus articulatus Pal. B. ⊙.
h *Glyceria distans* Wahlenb. ♃.
h - *festuciformis* Heynh. ♃.
Vulpia membranacea Lk. ⊙.
h *Hordeum maritimum* With. ⊙.
h *Lepturus incurvatus* Trin. ⊙.
h *Scirpus maritimus* L. ♃.
h *Cyperus mucronatus* Rostb. ♃.
h *Juncus acutus* L. ♃.
h - *maritimus* L. ♃.
Cynomorium coccineum L. ♃.
h *Suaeda splendens* Gr. Gd. ⊙.
h - *maritima* Dum. ⊙.
h *Salicornia anceps* Lag. 5.
h - *fruticosa* L. 5.
h - *herbacea* L. ⊙.
h *Salsola Kali* L. ⊙.
h - *Soda* L. ⊙.
h - *vermiculata* L. 5.
h - *longifolia* Forsk. ƀ.
h *Arthrocnemon macrostachyum* Moq. [ƀ.
h *Halogeton sativus* Moqu. ⊙.
h *Atriplex glauca* L. ƀ.
h - *Halimus* L. ♄.
Kochia scoparia Schrad. ⊙.
h - *prostrata* Schrad. ƀ.
h *Camphorosma monspeliaca* L. 5.
h *Beta maritima* L. ♃.
h - *diffusa* Corr. ⊙.
h - *Brongnei* Corr. ⊙.
h *Polygonum maritimum* L. 5.
h *Inula crithmoides* L. ƀ.
h *Sonchus maritimus* L. ♃.
h *Zollikoferia resedifolia* Coss. ♃.
h *Plantago maritima* L. ♃.
h *Plantago crassifolia* Forsk. ♃.
- *arenaria* L. ⊙.
h *Statice ovalifolia* Poir. ♃.
h - *delicatula* Gird. ♃.
h - *duriuscula* Gird. ♃.
h - *echioides* L. ⊙.
h - *Limonium* L. ♃.
h - *confusa* Gr. Gdr. ♃.
- *Thouini* Viv. ⊙.
Echium maritimum W. ⊙.
h *Glaux maritima* L. ♃.
h *Samolus Valerandi* L. ♃.
h *Cressa cretica* L. ⊙.
h *Erythraea spicata* P. ⊙.
h - *latifolia* P. β. *tenuiflora* Lk. Hffgg. ⊙.
h *Cynanchum monspeliacum* L. ♃.
Ammi Viznaga L. ⊙.
h *Apium graveolens* L. ♃.
h *Aizoon hispanicum* L. ⊙.
h *Mesembrianthemum nodiflorum* L. [⊙.
Tamarix anglica Webb. ♄.
- *gallica* L. ♄.
Erodium Jacquinianum F. et M. ⊙.
h *Linum maritimum* L. ♃.
h *Frankenia hirsuta* L. α. *laevis*. ♃.
h - *pulverulenta* L. *var. corymbosa* Wk.
h - *Reuteri* Boiss. 5.
Loeflingia hispanica L. ⊙.
h *Spergularia marina* Pall. ⊙.
h - *media* L. ♃.
Helianthemum lavandulaefolium DC. ƀ.
h *Malcolmia africana* R. Br. ⊙.
- *maritima* R. Br. ♃.
Lobularia maritima Desr. ♃.
Glaucium luteum L. ⊙.
Hippocrepis ciliata W. ⊙.
h *Apteranthes Gussoneana* Mik. ♃.

Die mit h bezeichneten sind Halophyten, die gesperrt gedruckten endemische Pflanzen.

Strandvegetation.

Nach der Gestalt und der Lage der iberischen Halbinsel müssen vier Strandzonen unterschieden werden, nämlich die nördliche, westliche, südliche und südöstliche. Die beiden ersten werden lediglich vom atlantischen, die letzte vom mittelländischen Meere, die südliche zur Hälfte von diesem, zur Hälfte vom atlantischen bespült. Die Strandbildungen dieser vier Litorale sind sehr verschieden, was im Verein mit dem durch die geographische Breite, die Exposition der Küste und durch andere Factoren bedingten Klima von wesentlichem Einfluss auf das Vorkommen und die Verbreitung der Strandpflanzen und auf die Bildung von Pflanzenformationen ist. Was zunächst die Gesamtzahl der Arten der einzelnen Strandzonen anbelangt, so ist die nördliche die artenärmste, die südliche die artenreichste, während die westliche und südöstliche bezüglich der Artenzahl nur wenig differieren. Das nördliche Litorale besitzt nämlich 150 Arten, worunter 23 endemische, das westliche 236, worunter 61 endemische (von denen 26 bisher nur in Portugal gefunden worden sind), das südliche 387, worunter 103 endemische (davon 9 nur in Portugal heimische), das südöstliche 232, worunter 31 endemische. Diese Ziffern beweisen, dass die Zahl der Arten überhaupt wie die der endemischen in der Richtung von N. nach S. zunimmt (was besonders in dem westlichen Litorale auffällig hervortritt), am südöstlichen Litorale aber wieder abnimmt. Zugleich überrascht schon in diesen schmalen Strandzonen die große Zahl endemischer Arten, eine Thatsache, durch welche sich die iberische Halbinsel vor allen übrigen Ländern Europas auszeichnet[1]), denn die endemischen Arten bilden in der westlichen Strandzone beinahe $^1/_5$, in der südlichen sogar mehr als $^1/_3$ der Gesamtartenzahl.

1. Vegetation des nördlichen Litorale. Die 150 Strandpflanzen dieser Zone zerfallen in 50 einjährige, 4 zweijährige, 83 perennierende Kräuter und Gräser, 5 Halbsträucher und 8 Sträucher und nach ihrem Vorkommen in 98 Sandpflanzen, 28 Felsenpflanzen, 23 auf feuchtem oder sumpfigem Boden vorkommende, worunter 18 Halophyten und 7 auf anderweitigem Boden wachsende Arten. Der Strand dieser Küste ist sehr schmal, oft treten die Felsen der an ihr endenden Gebirgsverzweigungen auf weite Strecken unmittelbar bis an das Meer heran. Nur an den Mündungen und Ufern der landeinwärts sich erstreckenden (den Fjorden Nor-

---

1) Die Gesamtzahl der bis jetzt bekannt gewordenen endemischen Pflanzen der Halbinsel beträgt 1465 Arten. Davon sind 179 bisher nur in Portugal gefunden worden. Übrigens dürfte sich die Zahl der endemischen Arten dieses Landes mit der fortschreitenden Erforschung der Flora Maroccos, Algeriens und Tunesiens vermindern, wo schon viele früher nur aus Spanien bekannte Arten wieder aufgefunden worden sind.

wegens vergleichbaren) »Rias« finden sich alluviale Ablagerungen, welche Veranlassung zu Strandwiesen und sumpfigen Stellen gegeben haben, deren Boden mehr oder weniger, wie stellenweis auch die Sandanhäufungen salzhaltig ist. Sonst erscheint die Strandbildung blos auf einen sandigen Streifen mit nur stellenweiser Dünenbildung beschränkt. Bezüglich der Verbreitung der Strandpflanzen des nördlichen Litorale ist zu bemerken, dass 41 Arten bisher nur in diesem gefunden worden sind, dagegen 43 durch alle Strandzonen rings um die Halbinsel verbreitet sind. Von den übrigen kommen 24 gleichzeitig im Nord- und Westlitorale, 18 gleichzeitig im Nord-, West- und Südlitorale, 7 gleichzeitig im Nord- und und Südost-, 6 gleichzeitig im Nord- und Süd-, sowie im Nord-, West- und Südostlitorale und 5 gleichzeitig im Nord-, Süd- und Südostlitorale vor. Die 43 durch alle Strandzonen verbreiteten Arten sind:

Gymnogramma leptophylla Desv. ⊙.
Panicum repens L. ⊙.
Psamma arenaria (L.) Pal. B. ♃.
Polypogon maritimus W. ⊙.
Lagurus ovatus L. ⊙.
Agropyrum junceum (L.) Pal. B. ♃.
Lepturus incurvatus (L.) Trin. ⊙.
h *Scirpus maritimus* L. ♃.
Schoenus nigricans L. ♃.
Pancratium maritimum L. ♃.
h *Juncus acutus* L. ♃.
h - *maritimus* Lam. ♃.
h *Salsola Kali* L. ⊙.
h - *Soda* L. ⊙.
h *Suaeda maritima* (L.) Dum. ⊙.
h *Salicornia herbacea* L. ⊙.
h - *fruticosa* L. ♄.
h *Obione portulacoides* (L.) Moqu. ♃. [♄.
h *Beta maritima* L. ⊙.
h *Polygonum maritimum* L. ♄.
Scabiosa maritima L. ⊙.
h *Inula crithmoides* L. ♃. ♄.
Asteriscus maritimus L. ♃. ♄.
Diotis maritima (L.) Corr. ♃.
Aetheorrhiza bulbosa (L.) Cass. ♃.
Crucianella maritima L. ♃.
h *Statice virgata* W. ♃.
h - *Limonium* L. ♃.
Convolvulus Soldanella L. ♃.
Solanum sodomaeum L. ♄.
h *Samolus Valerandi* L. ♃.
Erythraea maritima L. ⊙.
Eryngium maritimum L. ♃.
Crithmum maritimum L. ♃.
h *Spergularia marina* L. ♃.
Medicago litoralis Rhod. ⊙.
- *marina* L. ♃.
h *Frankenia hirsuta* L. ♃.
Lavatera cretica L. ⊙.
Cakile maritima L. ⊙.
Malcolmia littorea (L.) R. Br. ♃.
Matthiola incana (L.) R. Br. ♄.
Senebiera didyma (L.) P. ⊙.

Unter diesen Pflanzen befindet sich keine einzige endemische. Vielmehr sind dieselben entweder über die Mediterranküste (15) oder über die atlantischen und Nordseeküsten Europas, beziehungsweise über alle europäischen und mediterranen Küsten verbreitet (28 Arten).

Die 41 bisher nur im nördlichen Litorale gefundenen Arten enthält das folgende Verzeichnis, worin die endemischen gesperrt gedruckt, die über die atlantischen (beziehungsweise gleichzeitig Nord- und Ostsee-) Küsten verbreiteten mit a, die gleichzeitig an den atlantischen und medi-

terranen Küsten vorkommenden mit am, die auch im Innern Europas (Nord- und Mitteleuropa) wachsenden mit eu bezeichnet sind.

a. *Spartina alterniflora* Lois. ♃. Sand.
Agrostis maritima Lam.
γ. *pseudopungens* Lge. ♃. Sand.
Trisetum gallecicum Lge. ⊙. Felsen.
Koeleria cantabrica Wk. ♃. Felsen.
- *albescens* DC. ♃. Felsen.
- *maritima* Lge. ♃. Felsen.
(h) eu. *Glyceria distans* Wahlenb. ♃. Salz. Sand.
a. *Festuca arenaria* Osb. ♃. Sand. Felsen.
eu. *Juncus Gerardi* Lois. ♃. Strandwiesen.
- *elatior* Lge. ♃. Schlamm.
a. *Rumex rupestris* Le Gall. ♃. Felsen.
- *biformis* Lge. ♃. Felsen.
Solidago macrorrhiza Lge. ♃. Sand.
(h) am. *Chamaemelum inodorum* (L.) Rchb.
β. *salinum* Rchb. ⊙. Salz. Sand.
Leucanthemum crassifolium Lge. ♃. 5. Felsen.
a. *Arnica montana* L.
β. *angustifolia* Dub. ♃. Sand.
a. *Galium arenarium* Lois. ♃. Sand.
(h) a. *Plantago maritima* L. ♃. Salz-, Sand- u. Sumpfboden.
Calamintha menthaefolia Hook.
β. *pauciflora* Lge. ♃. Felsen.
+ *Echium candicans* L. ♄. Sand.
- *rosulatum* Lge. ♃. Sand.
Daucus maritimus L. var. *serratus* Lge. ♃. Felsen.
a. *Libanotis Candollei* Lge. ♃. Sand.
a. *Herniaria ciliata* Bab. ♃. Sand.
Ferula brachypus Lge. ♃. Felsen.
+ *Spergularia azorica* Kindl. ♃. Felsen.
am. *Astragalus bayonnensis* Lois. ♃. Sand.
am. *Lathyrus maritimus* L. ♃. Sand.
am. *Trifolium Bocconei* Savi. ♃. Felsen.
a. *Tamarix anglica* Webb. ♄. Sand.
Sagina sabuletorum Lge. ♃. Sand.
eu. - *nodosa* (L.) Fzl. ♃. Sand.
am. *Cerastium pumilum* Curt.
γ. *divaricatum* Gr. Godr. ⊙. Sand.
Melandryum pratense Röhl.
γ. *crassifolium* Lge. ♃. Felsen.
a. *Silene Thorei* Duf. ♃. Sand.
a. *Viola tricolor* L.
γ. *arenaria* Sond. ⊙. Sand.

Raphanus Raphanistrum L.
β. *hispidus* Lge. ⊙.
Sand.

Cakile monosperma Lge.
⊙. Sand.

a. *Crambe maritima* L. ♃.
Sand.

a. *Cochlearia officinalis* L.
α. *maritima* Gr. Godr.
⊙. ♃. Sand.

a. *Brassica cheirantiflora* Gr. Godr. ⊙. Sand.

Die mit + bezeichneten Arten sind vermutlich eingeschleppt (*Echium candicans* ist auf Madera und den Canaren heimisch). Unter den nichtendemischen Formen gehören 13 der nordatlantischen Flora an, während 6 gleichzeitig in dieser und der Mediterranzone, 3 auch im Innern Europas vorkommen. Die Zahl der endemischen Arten beträgt 18.

Von den 41 Arten entfallen auf die einjährigen 8, auf die zweijährigen 1, auf die perennierenden 30, auf die Holzgewächse 2, auf die Sandpflanzen 23, auf die Felsenpflanzen 13, auf die Halophyten nur 3, auf andere Standörter 2.

Die 24 gleichzeitig im nördlichen und westlichen Litorale vorkommenden Arten sind die folgenden:

Chaeturus prostratus Hack. ⊙. Felsen.

\+ *Digitaria paspaloides* Dub. ♃. Sand.

am. *Carex arenaria* L. ♃. Sand.

(h) am. *Triglochin maritimum* L. ♃. Sümpfe.

am. *Artemisia maritima* L. ♃. Sand.

(h) a. *Armeria maritima* W. ♃. Salz und Sand.

\- *pubigera* Boiss. ♃. Felsen.

a. *Jasione humilis* Lois.
γ. *maritima* Wk. ♃.
Sand.

a. *Chamaemelum maritimum* (L.) Wk. ⊙. Sand.

a. *Statice Dodartii* Gill. ♃. Felsen.

a. - *occidentalis* Lloyd. ♃. Felsen.

am. *Linaria supina* (L.) Desf.
δ. *maritima* Dub. ♃.
Sand.

Linaria caesia (Lag.) Dc.
β. *decumbens* Lge. ♃.
Sand.

a. *Erythraea chloodes* (Brot.) Gr. Godr. ⊙. Sand.

am. *Euphorbia segetalis* L.
γ. *littoralis* Lge. ⊙. ⊙.
Sand.

Erodium sabulicola Lge.
⊙ Sand.

a. *Polygala vulgaris* L.
β. *vestita* Gr. God. ♃.
Sand.
γ. *lusitanica* Mariz.
Sand.

a. *Honkenya peploides* (L.) Ehrh. ♃. Sand.

Silene hirsuta Lag.
β. *sabuletorum* Lk.
⊙. Sand.

a. *Silene maritima* With. ♃. Sand.

a. *Dianthus gallicus* P. ♃. Sand.

a. *Cochlearia danica* L. ⊙. Felsen.

Iberis procumbens Lge.
⊙. Sand.

Außer den 7 endemischen Formen und einer aus Nordamerika eingeschleppten Art gehören also 11 der gleichzeitig im Nord- und Westlitorale vorkommenden Pflanzen der nordatlantischen Flora an und sind nur 5 gleichzeitig in dieser und der Mediterranzone zu Hause. Sämtliche zerfallen in 7 ein- bis zweijährige und 17 perennierende Arten. 18 wachsen auf Sandboden, 5 an Felsen und nur eine (h) auf salzigem Sumpfboden.

Die 18 gleichzeitig am Nord-, West- und Südlitorale vorkommenden Arten sind die folgenden (m bedeutet: Mediterranküsten):

am. *Spartina stricta* Rth. ♃. Schlamm, Lehm.
m. *Chaeturus fasciculatus* (P.) Lk. ☉. Sand, Felsen.
m. *Desmazeria loliacea* (R. S.) Nym. ☉. Sand.
am. *Carex extensa* Good. ♃. Feuchter Boden.
(h) am. *Atriplex Halimus* L. ♄. Salz, Sand u. Sumpf.
a. *Artemisia crithmifolia* L. ♄. Sand.
(h) + *Cotula coronopifolia* L. ☉. Salzsümpfe.
(h) a. *Statice ovalifolia* Poir. ♃. Strandsümpfe.
m. *Ammi Visnaga* Lam. ☉. Thonboden.
m. *Sempervivum arboreum* L. ♄. Felsen, Mauern.
m. *Ononis serrata* Forsk. ☉. Sand.
am. *Lotus angustissimus* L. ☉. Sand.
am. *Euphorbia Peplis* L. ☉. Sand.
a. - *segetalis* L. γ. *littoralis* Lge. ☉. Sand.
am. *Euphorbia pubescens* Vahl. δ. *crispata* Boiss. ♃. Strandsümpfe.
Erodium Salzmanni Del. ☉. Sand.
eu. m. *Glaucium luteum* L. ♃. Sand.
am. *Tamarix gallica* L. ♄. Sand.

Davon gehören also 7 Arten gleichzeitig der nord- und südatlantischen (beziehungsweise mediterranen) Flora an, 5 der mediterranen und 3 der nordatlantischen. Eine Art (*Cotula coronopifolia*) dürfte aus Brasilien eingeschleppt sein, 1 auch im Innern Europas heimisch, eine einzige ist endemisch. Nur 3 sind Halophyten, die meisten Sandpflanzen. Der Lebensdauer nach gehören 9 zu den einjährigen, 5 zu den perennierenden Kräutern und Gräsern, 4 zu den Holzpflanzen.

Folgende 6 Arten finden sich gleichzeitig im nördlichen und südlichen Litorale:

am. *Crypsis aculeata* (L.) Ait. ☉. Sand.
am. - *schoenoides* Lam. ☉. Sand.
a. *Trichonema Clusianum* Lge. ♃. Sand.
(h) eu. *Apium graveolens* L. ♃. Feuchte salzige Plätze.
am. *Petroselinum peregrinum* Lag. ☉. Felsen.
a. *Raphanus maritimus* L. ☉. ♃. Sand.

Folgende 7 Arten finden sich gleichzeitig im Nord- und Südostlitorale:

am. *Asplenium marinum* L. ♃. Felsen.
am. *Koeleria villosa* P. ⊙. Sümpfe.
am. *Glyceria maritima* M. K. ♃. Sand.
(h) am. - *festuciformis* Heynh. ♃. Salzboden.
am. *Elymus arenarius* L. ♃. Sand.
am. *Ononis repens* L. ♃. Sand.
(h) am. *Lotus tenuifolius* L. ♃. Salz. Sand.

Folgende 6 Arten kommen gleichzeitig im Nord-, West- und Südostlitorale vor:

am. *Phleum arenarium* L. ⊙. Sand.
(h) eu. *Aster Tripolium* L. ♃. Salzsümpfe.
m. *Seseli graecum* DC. ♃. Sand.
m. *Ruta chalepensis* L.
β. *bracteosa* (DC.) 5. Felsen.
am. *Sagina maritima* Don. ⊙. Sand.
eu. *Corrigiola litoralis* L. ⊙. Sand.

Folgende 5 Arten finden sich gleichzeitig im Nord-, Süd- und Südostlitorale:

m. *Scleropoa maritima* (Lk.) Parl. ⊙. Sand.
Atriplex laciniata L. ⊙. Sand.
m. *Stachys maritima* L. ♃. Sand.
m. *Daucus maritimus* Lam. ⊙. Felsen.
am. - *gummifer* Lam. ⊙. Felsen.

Überblicken wir zum Schlusse noch einmal die geographische Verbreitung derjenigen Arten des nördlichen Litorale, welche nicht zu den in allen Küstenstrichen der Halbinsel vorkommenden gehören, so sehen wir, dass von den nicht endemischen 29 der nordatlantischen Flora angehören, 31 gleichzeitig der nord- und südatlantischen beziehungsweise mediterranen und nur 10 ihre eigentliche Heimat blos in der wirklichen Mediterranzone haben. Endlich sind 7 über die Küsten und das Innere Europas zerstreut. — In systematischer Beziehung ist die Strandvegetation dieses Litorale aus Arten von 38 Familien zusammengesetzt, von denen aber nur die Gramineen durch eine größere Artenzahl (27) repräsentiert erscheinen. Nächst diesen sind die Compositen (mit 13), Cruciferen (mit 12), Chenopodiaceen und Umbelliferen (mit je 9), die Papilionaceen (mit 7), die Plumbagineen (mit 6) am meisten vertreten, alle übrigen mit weniger als 6 Arten.

Was endlich die Pflanzenformationen anbelangt, so kann von solchen, wenigstens von geschlossenen, abgesehen von den kleinen aus *Tamarix anglica* bestehenden Tamariskenengebüschen, welche hier und da an den Ufern der Rias vorkommen, und den Strandwiesen, die aber nur äußerst wenige wirkliche Strandpflanzen aufweisen, im nördlichen Litorale kaum die Rede sein. Denn die meisten Pflanzenarten bilden wegen des

Zerstreutvorkommens ihrer Exemplare und des Durcheinander von Repräsentanten der verschiedensten Familien nur offene Formationen von keinem bestimmt ausgesprochenen Charakter oder Habitus.

2. Vegetation des westlichen Litorale. Die 236 Strandpflanzen dieser Küstenzone zerfallen in 90 einjährige, 3 zweijährige, 98 perennierende Kräuter und Gräser, 29 Halbsträucher und 17 Sträucher, nach ihrem Vorkommen in 166 Sandpflanzen, 18 Felsenpflanzen, 31 Halophyten, 12 in nicht salzigen Sümpfen vorkommende und 10 auf anderen Böden wachsende Pflanzenarten. Bezüglich der Verbreitung sind 47 Arten bisher nur im westlichen Litorale gefunden worden, während 57 gleichzeitig auch im südlichen, 33 auch im südlichen und südöstlichen und 8 bisher nur im westlichen und südöstlichen vorkommen. Von den gleichzeitig auch im nördlichen, im nördlichen und südlichen, im nördlichen und südöstlichen sich findenden, sowie von den durch alle Strandzonen verbreiteten Arten ist im vorhergehenden Abschnitte bereits die Rede gewesen.

Das westliche Litorale zeigt eine bei weitem größere Mannigfaltigkeit von Strandbildungen, als das nördliche. Im Norden, längs der durch tief landeinwärts sich erstreckende Rias charakterisierten Westküste Galiciens treten fast überall steile Felsen bis unmittelbar an das Meer heran, weshalb hier wohl nirgends eine Dünenbildung zu Stande gekommen ist und sich nur im Hintergrunde der Rias ein sandiger mit Wiesen und (nicht salzigen) Sümpfen abwechselnder Strand findet. Die Strandflora dieses Abschnittes des Westlitorale ist daher arm, die oben erwähnten Felsenpflanzen finden sich vorzugsweise hier. Von der Mündung des Minho an wird die Küste flach und bewahrt diese Beschaffenheit mit Ausnahme einzelner Felsencaps südwärts bis gegen das felsige Vorgebirge St. Vincenz, womit die Westküste endet. Fast überall erscheint diese Flachküste von einem breiten sandigen Strand umgürtet und ist längs derselben auch Dünenbildung häufig. Was sie aber vor der Nordküste besonders auszeichnet, das ist das Vorhandensein ausgedehnter, aus salzhaltigem Schlamm bestehender, von zahllosen Canälen durchzogener Strandsümpfe, welche mit einer reinen Halophytenvegetation bedeckt sind. In noch großartigerer Entwicklung finden sich dergleichen Strandsümpfe an dem westlichen, ebenfalls vom atlantischen Meere bespülten Abschnitte der Südküste. Sie werden überall zur Gewinnung von Seesalz durch Verdunstung benutzt und von den Spaniern »Marismas«, von den Portugiesen »Marinhas« genannt. Die bedeutendsten Strandsümpfe der Westküste finden sich um Aveiro, an den Ufern der inneren Bai von Lissabon, um Setuval und an den Ufern des in die dortige Bai mündenden Flusses Sado.

Die 47 bisher nur im westlichen Litorale und auf den diesem benachbarten kleinen Inseln aufgefundenen Strandpflanzen, wovon 31 endemische (darunter 27 nur in Portugal vorkommende, in dem Verzeichnis mit einem Sternchen bezeichnete), sind die folgenden:

∗ *Agrostis filifolia* Lk. ♃. Sand.
Dactylis glomerata L. var. ∗ *maritima* Hack. ♃. Sand.
a. *Agropyrum elongatum* Pal. B. ♃. Sand.
am. - *acutum* R. Sch. ♃. Sand.
am. *Carex trinervis* Desgland. ♃. Sand.
∗ *Pulicaria microcephala* Lge. ⊙. Sand.
m. *Soliva lusitanica* Less. ⊙. Sand. Wege.
+ *Senecio pseudo-elegans* Less. ⊙. Sand.
+ *Cryptostemma calendulaceum* R. Br. ♃. Sand.
m. *Calendula parviflora* Raf. ⊙. Sand.
∗ - *microphylla* Lge. ⊙. Schlamm. Gerölle.
(h) eu. *Centaurea amara* L. ♃. Salzige Triften.
∗ *Cirsium Linkii* Nym. ⊙. Triften.
∗ *Armeria arcuata* Welw. ♃. Sand.
∗ - *Welwitschii* Boiss. ♃. Sand.
∗ - *cinerea* Boiss. Welw. ♄. Sand.
∗ - *Berlengensis* Dav. ♃. Sand. Felsen.
∗ - *Langeana* Henr. ♄. Sand.
(h) × *Statice globulariaefolia* Desf. Salz. Sand.
- *densiflora* Girard. var ∗ *lusitanica* Dav. ♃. Felsen.
∗ *Thymus Welwitschii* Boiss. 5. Sand.
∗ *Thymus carnosus* Boiss. 5. Sand.
m. *Mentha Requienii* Bth. ♃. Feuchte Plätze.
(h) ∗ *Lycopus laciniatus* Rouy. ♃. Salzsümpfe.
∗ *Myosotis Welwitschii* B. et R. ⊙. Feuchte Plätze.
∗ *Omphalodes Kusinskyanae* Wk. ⊙. Sand.
∗ *Scrophularia sublyrata* Brot. ♃. Sand.
∗ *Linaria glutinosa* Hffgg. Lk. ⊙. Sand. Felsen.
∗ - *Welwitschiana* Rouy. ♄. Sand.
∗ - *Broteri* Rouy. ⊙. Sand.
∗ - *Ficalhoana* Rouy. ⊙. Sand.
a. *Anagallis crassifolia* Thore. ♃. Sand.
∗ - *parviflora* Hffgg. Lk. ⊙. Sand.
∗ *Erythraea portensis* Hffgg. Lk. ⊙. Feuchte Plätze.
Heracleum Sphondylium L. β. *macrocarpum* Lge. ⊙. Felsen.
am. *Spergularia rupestris* Leb. ♃. Felsen.
∗ *Ononis Hackelii* Lge. ⊙. Sand.
∗ - *Broteriana* DC. ⊙. Sand.
∗ *Ulex spectabilis* Webb. ♄. Steinige Küsten.
(h) ∗ *Euphorbia uliginosa* Welw. ♃. Strandsümpfe.
- *tetraceras* Lge. ⊙. Sand.

+ *Oxalis purpurea* Jcqu. ⊙. Bebauter Boden.

+ - *Martiana* Zucc. ⊙, Bebauter Boden.

m. *Reseda lutea* L. γ. *maritima* Mill. ♃. Sand. Felsen.

Raphanus microcarpus Lge. ⊙. Sand.

⨯ *Jonopsidium acaule* Rchb. ⊙. Mauern. Schutt.

∗ *Arabis lusitanica* Boiss. ♃. Sand. Wüste Plätze.

Überaus auffallend ist in diesem Verzeichnis die große Anzahl endemischer Arten (31), von denen 27 blos in Portugal vorkommen. Alle diese Arten gehören folglich der südatlantischen Flora an, wie auch die beiden mit ⨯ bezeichneten, welche früher nur aus dem nordwestlichen Afrika (Marocco) bekannt waren. Drei Arten (am) sind gleichzeitig Bürger der nordatlantischen und mediterranen Flora, 4 (m) im mediterranen Europa, 2 (a) an den nordatlantischen und Nordseeküsten heimisch, die 4 mit + bezeichneten vom Kap und Madera eingeschleppt. Der Lebensdauer nach zerfallen diese 47 Arten in 20 einjährige, 1 zweijährige, 21 ausdauernde Kräuter und Gräser, 4 Halbsträucher, 1 Großstrauch, dem Vorkommen nach in 34 Sandpflanzen, 2 Felsenpflanzen, 4 Halophyten (3 in den Strandsümpfen) und 7 auf anderen Böden vorkommende Arten.

Die 57 gleichzeitig durch das westliche und südliche Litorale verbreiteten Arten, wovon die Hälfte (29) endemische (darunter 9 nur in Portugal, nämlich am Strande von Algarbien vorkommende), sind die folgenden:

a. *Equisetum trachyodon* A. Br. ♃. Sand.

m. *Scolopendrium Hemionitis* Lag. Rodr. ♃. Felsen.

am. *Ephedra fragilis* Desf. ♄. Felsen. Sand.

⨯ *Agrostis gaditana* B. et R. ♃. Sand.

m. *Vulpia Alopecurus* Lk. ⊙. Sand.

(h) m. *Triglochin Barrelieri* Lois. ♃. Feuchter salz. Sand.

(h) am. *Atriplex litoralis* L. ⊙. Salz. Sand.

(h) *Aster longicaulis* Duf. ♃. Strandsümpfe.

Helichryson serotinum Boiss. β. *intermedium* Lge. ♄. Sand.

m. *Artemisia arborescens* L. ♄. Sand.

m. *Perideraea fuscata* Brot. ⊙. Feuchter Sand.

∗ *Centaurea lusitanica* B. et R. ♃. Sand. Kalkhütten.

Centaurea polyacantha W. ♃. Sand. Felsen.

∗ - *vicentina* Welw. ♃. Sand. Steinige Plätze.

∗ *Carduus monanthus* Hffgg. Lk. ⊙. Sand.

Armeria pinifolia R. Sch. ♄. Sand.

- *pungens* R. Sch. ♄. Sand.

m. - *fasciculata* W. ♄. Sand.

∗ *Armeria neglecta* Gird. ♃. Sand.
∗ - *Rouyana* Dav. ♄.
m. *Statice sinuata* L. ♃. Sand.
am. - *lychnidifolia* Gird. ♃. Sand.
∗ *Thymus Welwitschii* Boiss. ♄. Sand.
∗ - *capitellatus* Hffgg. Lk. ♄. Sand.
(h) am. *Teucrium scordioides* Schreb. ♃. Strandsümpfe.
Scrophularia canina L. ♃. γ. *baetica* Boiss. Sand.
Linaria pedunculata Spr. ⊙. Sand.
∗ - *Lamarckii* Rouy. ♃. Sand.
- *cirrhosa* (L.) W. ⊙. Sand.
∗ *Bartschia aspera* (Brot.) Lge. ♃. Sand. Felsen.
(h) × *Cistanche lusitanica* Hffgg. Lk. ♃. Salz. Sand.
(h) *Erythraea latifolia* Sm. β. *tenuiflora* Hffgg. Lk. ⊙. Strandsümpfe.
(h) m. *Cynanchum acutum* L. ♃. Salz. Sand.
(h) *Eryngium corniculatum* Lam. ♃. Strandsümpfe.
∗ *Pimpinella villosa* Schousb. ⊙. Sand.
× *Lotus arenarius* Brot. ⊙. Sand.
am. *Trifolium maritimum* Huds. ⊙. Feuchter Sand.
Ononis aggregata Asso. β. *Picardi* (Boiss.) ⊙. Sand.
m. *Ononis diffusa* Ten. ⊙. Sand.
∗ *Retama monosperma* (L.) Boiss. ♄. Sand.
Ulex Welwitschianus Planch. ♄. Sand.
m. *Calycotome villosa* Lk. ♄. Sand.
m. *Lupinus hirsutus* L. ⊙. Sand.
Euphorbia baetica Boiss. ♃. Sand.
az. *Corema album* (L.) Don. ♄. Sand.
Erodium Salzmanni Del. ⊙. Sand.
Halimium Libanotis (L.) Lge. ♄. Sand.
× - *multiflorum* (Salzm.) Wk. ♄. Sand.
× *Tuberaria bupleurifolia* (Lam.) Wk. ⊙. Sand.
Malcolmia lacera (L.) DC. ⊙. Sand.
Brassica oxyrrhina Coss. ⊙. Sand.
- *sabularia* Boiss. ⊙. Sand.
m. *Fumaria agraria* Lag. ⊙. Sand.
am. *Reseda alba* L. ⊙. ⊙. Sand.
Ranunculus Broteri Freyn. ♃. Sümpfe.
- *adscendens* Brot. ♃. Sümpfe.
m. *Clematis cirrhosa* L. ♃. Hecken.

Neben den endemischen Arten, die auch hier die hervorragendste Rolle spielen, sind die eigentlich mediterranen (13) am zahlreichsten vertreten. Nächst diesen erscheinen die nordafrikanischen, d. h. in Marocco und Algerien heimischen (7) und die gleichzeitig die atlantische und Mittelmeer-

zone bewohnenden Arten (6) in bemerkenswerter Anzahl. Eine Art (a) bewohnt gleichzeitig die nordatlantische Zone, eine andere (az) die Azoren. Hinsichtlich der Lebensdauer gehören 20 zu den einjährigen, 23 zu den perennierenden Kräutern und Gräsern, 9 zu den Halbsträuchern und 6 zu den Sträuchern. Bezüglich des Vorkommens wachsen 44 auf Sandboden oder vorzugsweise auf solchem, 2 nur an Felsen, 8 als Halophyten auf salzigem Boden (vorzugsweise in den Strandsümpfen), 3 an anderen Örtlichkeiten.

Folgende 33 Arten finden sich gleichzeitig im westlichen, südlichen und südöstlichen Litorale:

m. *Agrostis maritima* Lam. ♃. Sand.
m. *Stipa tortilis* Desf. ⊙. Sand.
m. *Cyperus distachyos* All. ♃. Sümpfe.
m. - *rotundus* L. ♃. Sand.
m. *Juncus subulatus* Forsk. ♃. Sümpfe.
(h) am. *Suaeda fruticosa* Forsk. ♄. Salzsümpfe.
(h) am. *Salsola vermiculata* L. 5. Salz. Sand.
(h) m. *Atriplex glauca* L. 5. Salzsümpfe.
Helichryson Stoechas L. β. caespitosum Wk. 5. Sand.
m. *Artemisia coerulescens* L. ♄. Sand.
(h) am. - *gallica* W. 5. Salzsümpfe.
m. *Senecio Cineraria* DC. 5. Felsen.
m. *Centaurea sphaerocephala* L. ♃. Sand.
(h) m. *Statice ferulacea* L. ♃. Strandsümpfe.
(h) m. - *echioides* L. ⊙. Salz. Sand.
m. - *confusa* Gr. Godr. ♃.
(h) am. *Trixago viscosa* (L.) Stev. ⊙. Salz. Wiesen.
m. *Lotus creticus* L. 5. Sand.
m. - *commutatus* Goss. 5. Sand.
m. *Ononis hispanica* L. fil. 5. Sand.
am. - *ramosissima* Desf. 5. Sand.
am. - *Nutrix* L. α. *major* Boiss. 5. Sand.
am. *Euphorbia terracina* L. ⊙. Sand.
am. - *Parallias* L. ♃. Sand.
m. *Silene littorea* Brot. ⊙. Sand.
m. - *nicaeensis* All. ⊙. Sand.
(h) m. *Frankenia pulverulenta* L. ⊙. Salzsümpfe.
m. *Halimium halimifolium* (L.) Wk. 5. Sand.
m. *Malcolmia parviflora* DC. ⊙. Sand.
m. *Matthiola sinuata* (L.) R. Br. ⊙. ⊙. Sand.
m. *Lobularia maritima* (L.) Derv. 5. Sand.
m. *Brassica Tournefortii* Gou. ⊙. Sand.
m. *Hypecoum grandiflorum* Bth. ⊙. Sand.

Von diesen Pflanzen, unter denen nur eine einzige eine endemische ist, sind die meisten (24) echt mediterrane Arten und nur 7 gleichzeitig durch die

atlantische Zone verbreitet. Der Lebensdauer nach gehören 10 zu den einjährigen, eine zu den zweijährigen, 7 zu den ausdauernden Kräutern und Gräsern, 12 zu den Halbsträuchern, 2 zu den Sträuchern. Außer 7 Halophyten, 2 Sumpf- und 1 Felsenpflanze sind alle übrigen Sandpflanzen.

Die 8 Arten, welche gleichzeitig im westlichen und südöstlichen Litorale vorkommen, sind:

am. *Agropyrum pungens* R. Sch. ♃. Sand.
m. *Scirpus mucronatus* L. ⊙. Sümpfe.
am. *Cladium Mariscus* R. Br. ♃. Sümpfe.
m. *Juniperus umbilicata* Godr. ♄. Sand.
Armeria latifolia W. ♃. Sand.
m. *Statice densiflora* Guss. ♃. Felsen.
am. *Polycarpon tetraphyllum* L. γ. *diphyllum* Lam. ⊙. Sand.
m. *Malcolmia maritima* (L.) R. Br. ⊙. Sand.

Vergleichen wir die Strandpflanzen des westlichen Litorale mit denen des nördlichen bezüglich ihrer geographischen Verbreitung, so ergiebt sich, dass, je weiter wir an der Westküste der Halbinsel südwärts hinabgehen, die Zahl der endemischen Arten und eigentlichen Mediterranpflanzen immer mehr zunimmt. Im Ganzen beträgt jene 61, diese 43 (gegen 10 des Nordlitorale), während nur 15 gleichzeitig der atlantischen und mediterranen Zone angehören (gegen 31 des Nordlitorale). Zugleich beginnen im Westlitorale die afrikanischen Arten, d. h. diejenigen, welche im westlichen Nordafrika ihre eigentliche Heimat haben, aufzutreten (7 Arten). Zu diesen dürfte in späterer Zeit manche der jetzt für endemisch geltenden Arten dieser Strandzone hinzukommen. — In systematischer Beziehung gehören die Strandpflanzen der Westküste 32 verschiedenen Familien an. Abgesehen von den durch alle Küstenzonen verbreiteten Arten sind unter den übrigen die Compositen am stärksten, nämlich mit 22 Arten repräsentiert, nächst diesen die Plumbagineen (mit 19), die Papilionaceen mit (16), die Scrophulariaceen und Cruciferen (mit je 11), die Gramineen (mit 9), die Labiaten (mit 7), die Euphorbiaceen (mit 6), die Cyperaceen (mit 5), die Chenopodiaceen und Cistineen (mit je 4). Höchst auffallend ist die große Anzahl von Plumbagineen, insbesondere der Arten von *Armeria* (11), wobei bemerkt sein mag, dass diese Gattung überhaupt unter allen Ländern Europas auf der iberischen Halbinsel in größter Artenzahl auftritt.

Unter den Pflanzenformationen des westlichen Litorale ist die schon oben erwähnte der salzigen Strandmoräste (Marinhas) die eigenartigste. Dieselbe ist zusammengesetzt wie folgt. Den Hauptbestandteil bilden folgende Sträucher und Halbsträucher: *Atriplex Halimus* L., *A. glauca* L., *Suaeda fruticosa* Forsk., *Salicornia fruticosa* L., *Inula crithmoides* L., *Artemisia gallica* W., sowie die perennierenden Stauden *Obione portulacoides* Moq., *Aster Tripolium* L. und *A. longicaulis* Duf., *Statice ovalifolia*

Poir., *virgata* W. und *Limonium* L. Dazwischen und darunter wachsen *Scirpus maritimus* L., *Juncus acutus* L., *Triglochin maritimum* L. und *Barrelieri* Lois., *Statice ferulacea* L., *Lycopus laciniatus* Rouy, *Eryngium corniculatum* Lam., *Euphorbia uliginosa* Welw., sowie die einjährigen Arten: *Suaeda maritima* Dum., *Atriplex litoralis* L., *Salicornia herbacea* L., *Cotula coronopifolia* L., *Erythraea latifolia* Sm. var. *tenuiflora* Hffgg. Lk., *Frankenia hirsuta* L. und *pulverulenta* L.

3. Vegetation des südlichen Litorale. Von den 387 Strandpflanzenarten dieser Küstenzone sind 166 einjährige, 12 zweijährige und 125 perennierende Gräser und Kräuter, 52 Halbsträucher, 31 Sträucher und 1 Art ein Baum (*Pinus Pinea* L.). Dem Vorkommen nach zerfallen sie in 261 Sandpflanzen, 43 Felsenpflanzen, 44 Halophile, 31 Sumpfpflanzen und 8 auf anderem Boden wachsende Arten. Hinsichtlich der Verbreitung sind 182 bisher nur in diesem Litorale aufgefunden worden, während 61 auch durch das südöstliche und 58 (s. oben) auch durch das westliche verbreitet sind. Von den gleichzeitig auch im Nordlitorale, im Nord- und West-, im Nord- und Südost-, im West- und Südostlitorale auftretenden ist in den Abschnitten 1. und 2. bereits die Rede gewesen.

Bezüglich der Strandbildungen stimmt das südliche Litorale mit dem westlichen so ziemlich überein. Aber die Strandsümpfe erreichen hier eine viel größere Ausdehnung wie dort, finden sich aber nur an der vom atlantischen Ocean umsäumten westlichen Hälfte des Litorale, also zwischen dem Cabo de S. Vicente und der Meerenge von Gibraltar. An der algarbischen Küste treten die Marinhas besonders an beiden Ufern der Ria von Villanova de Portimão, um Faro und Olhão und an den Rändern der Ria von Tavira auf. Viel umfangreicher sind die Salzsümpfe, welche die Küste Andalusiens von der Mündung des Guadiana bis gegen Huelva hin, die Rias von Huelva und die Ufer der Bai von Cadiz, zwischen Puerto Real, Chiclana und der Mündung des Canals Sancti Petri umsäumen. Sie alle aber sind gering zu nennen im Vergleich zu der ungeheuren, Hunderte von Quadratkilometer einnehmenden salzigen Sumpfniederung, welche sich längs des rechten Ufers des untersten Guadalquivirlaufes von der Teilung dieses Stromes im Süden Sevillas bis gegen Sanlucar de Barrameda hinzieht und par excellence »La Marisma« genannt wird. Nicht minder großartig ist die Sandwüste, welche sich zwischen der östlichen Ria von Huelva und dem linken Ufer der Guadalquivirmündung, weit landeinwärts reichend ausbreitet, längs der Küste zu mehreren Reihen colossaler Dünen anschwellend, welche unter dem Namen »las Arenas gordas« bekannt sind. Ähnliche, doch minder hohe Dünen umsäumen die Küste Algarbiens zwischen der Mündung des Guadiana bis gegen Olhão. Sonst ist die algarbische Küste teils von einem flachen, sandigen Strande umgürtet, teils steil und felsig, ja zwischen Lagos und Sagres eine wild zerklüftete Felsenmauer. Dasselbe gilt von den Gestaden der Meerenge zwischen dem Cap Trafalgar

und dem Golf von Gibraltar: nur wird diese Steilküste von der weiten nicht salzigen Sumpfniederung der Campiña de Tarifa unterbrochen, welche im Westen von Tarifa in mehrere Buchten bis an das Meer herantritt. Viel einförmiger bezüglich der Strandbildungen ist die vom Mittelmeer bespülte Osthälfte des Südlitorale, wo fortwährend sandige Strandstrecken ohne oder mit geringer Dünenbildung und felsige Steilküsten mit schroffen Felsenkaps aufeinander folgen. Salzige Sümpfe fehlen, dagegen erscheint die Küste bei Motril zwischen Adra und Almeria und besonders zwischen dieser Stadt und dem Cabo de Gata mit dürren Hügeln von Gyps, Mergel und Tertiärkalk, sowie mit Geschiebeablagerungen umsäumt, indem hier die Litoralsteppe bis an die Gestade des Meeres herantritt, weshalb hier auch die Steppenflora zur Strandflora wird oder sich mit letzterer mengt.

Es folgt nun die Aufzählung der 182 Strandpflanzen, welche bisher nur im südlichen Litorale beobachtet worden sind:

am. *Pinus Pinea* L. ♄. Sand.
m. *Juniperus phoenicea* L.
  β. *turbinata* Parl. ♄. Sand.
m. *Juniperus macrocarpa* Sibth. Sm.
  β. *Lobelii* Parl. ♄. Sand.
× *Ephedra gibraltarica* Boiss. 5. Felsen.
m. *Anthoxanthum ovatum* Lag. ⊙. Sand.
m. *Chrysopogon Gryllus* Trin. ♃. Felsen.
Agrostis alba Schrad. var. *Clementei* Per. L. ♃. Sand.
Agrostis castellana B. et R. var. *hispanica* Hook. ♃. Sand.
Gastridium laxum B. et R. ⊙. Sand.
m. *Arundo Plinii* Turr. ♃. Sand.
m. *Triplachne nitens* (Guss.) Lk. ⊙. Felsen.
Avena hispanica Lge. ♃. Sand.
Trisetum Dufourei Boiss. ⊙. Sand.
Trisetum lasianthum Per. L. ⊙. Sand.
× *Cutandia scleropoides* Wk. ⊙. Sand.
m. *Scleropoa Hemipoa* Parl. ⊙. Sand.
(h) m. *Sphenopus Gouani* Trin. ⊙. Salz. Sand.
m. *Vulpia geniculata* (W.) Lk. ⊙. Sand.
Festuca scaberrima Lge.
  β. *simplex* Per. L. ♃. Sand.
m. *Hemarthria fasciculata* (Trin.) Kth. ♃. Sand.
m. *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl. ⊙. Sand.
Trichonema purpurascens Swt.
  β. *uliginosum* Kze. ♃. Sumpfboden.
m. *Trichonema ramiflorum* Swt. ♃. Sand, Felsige Plätze.
Iris albicans Lge. ♃. Triften.
× *Narcissus viridiflorus* Schousb. ♃. Sand.
m. – *niveus* Lois. ♃. Sumpfige Triften.
m. – *polyanthus* Lois. ♃. Desgleichen.
m. *Orchis tridentata* Scop. ♃. Desgl.

m. *Orchis saccata* Ten. ♃. Desgleichen.

m. *Juncus striatus* Schousb.
β. *diffusus* Huet. ♃. Lachen.

m. *Erythrostictus punctatus* (Cav.) Sibth. ♃. Sand, steinige Plätze.

m. *Asphodelus cerasiferus* J. Gay. ♃. Sümpfe.

Allium gaditanum Per. L. ♃. Sand.

- *rubro-vittatum* Boiss. Heldr.
β. *occidentale* Rouy. ♃. Sand.

⤫ - *subvillosum* Salzm. ♃. Sand.

Scilla monophyllos Lk. ♃. Sand.

- *peruviana* L. ♃. Sümpfe, Felsen.

(h) ⤫ *Anabasis articulata* (Forsk.) Moqu. ♄. Dürrer Salzboden.

(h) ⤫ *Haloxylon articulatum* (Cav.) Moqu. 5. Desgleichen.

(h) *Salsola Webbii* Moqu. ♄. Desgleichen.

(h) - *papillosa* Wk. 5. Desgleichen.

(h) as. *Kalidium foliatum* (Pall.) Moqu. 5. Salzige Plätze.

(h) m. *Halostachys perfoliata* (Forsk.) Moqu. ⊙. Marismas.

(h) *Salicornia anceps* Lag. 5. Geschiebe.

(h) *Beta diffusa* Coss. ⊙. Salzige Plätze.

+ *Achyranthes argentea* Lam. 5. Felsen.

⤫ *Thesium humile* Vahl. ⊙. Sand.

Thymelaea canescens Endl. 5. Sand.

⤫ - *villosa* (L.) Endl. 5. Sand.

Pterocephalus Broussonetii Coult. ♃. Sand.

m. *Picnocomon rutaefolium* (Vahl) Hffgg. Lk. ♃. Sand.

∗ *Inula revoluta* Hffm. Lk. ♃. Sand.

m. *Lyonetia anthemoides* (L.) Wk. ⊙. Sand.

⤫ *Leyssera capillifolia* DC. ⊙. Sand.

Helichryson decumbens Camb.
β. *compactum* Lge. 5. Felsen, Sand.

Helichryson Picardi B. et R. 5. Sand.

Artemisia Gayana Bess. 5. Sand.

(h) m. *Coleostephus hybridus* (Guss.) Lge. ♃. Feuchter Salzboden.

⤫ *Calendula stellata* Cav. ⊙. Felsen.

⤫ - *suffruticosa* 5. Vahl. Felsen.

m. *Centaurea sphaerocephala* L. ♃. Sand.

⤫ *Carduus myriacanthus* Salzm. ⊙. Sand.

- *baeticus* B. et R. ⊙. Sand.

m. *Cichorium spinosum* L. ⊙. Dürre Plätze.

Picridium gaditanum Wk. ♃. Sand.

- *vulgare* Desf.
γ. *maritimum* Boiss. ♃. Felsen.

Sonchus pustulatus Wk. 5. Felsen.

× *Sonchus spinosus* DC. ♄. Felsen.

× *Hedypnois arenaria* (Schousb.) DC. ⊙. Sand.

β. *dioica* Per. L. Sand.

Crepis virens L. var. *gaditana* Boiss. ⊙. Sand.

m. *Andryala arenaria* B. et R. ⊙. Sand.

m. - *integrifolia* L. ⊙. Sand.

m. *Plantago Coronopus* L.

δ. *maritima* Gr. Godr. ⊙. Sand.

- *Serraria* L.

β. *hispanica* Dcsne. ♃. Sand.

Armeria Boissieriana Coss. ♃. Sand.

- *macrophylla* B. et R. ♃. Sand.

× - *baetica* Boiss. ♃. Sand.

- *velutina* Welw. ♄. Sand.

* - *neglecta* Gird. ♃. Sand.

* - *litoralis* Hffgg. Lk. ♃. Dürre Hügel.

× *Statice spathulata* Desf. ♃. Felsen.

(h) m. *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss. ♄. Marismas.

Thymus tomentosus W. ♄. Sand.

* - *algarbiensis* Lge. ♄. Sand.

Salvia triloba L. fil. var. *Calpeana* Deb. Daut. ♄. Felsen.

m. *Stachys arenaria* Vahl. ♃. Sand.

Teucrium campanulatum L. ♃. Triften.

- *intricatum* Lge. ♄. Felsen.

* - *resupinatum* Desf. ⊙. Bebaut. Boden.

* - *vicentinum* Rouy. ♄. Felsen.

Echium gaditanum Boiss. ⊙. Sand.

Elizaldia nonneoides Wk. ⊙? Sand.

(h) az. *Myosotis maritima* Hochst. Steud. ♃. Salzsümpfe.

Anchusa calcarea Boiss. ♃. Sand.

Triguera Osbeckii (L.) Wk. ♃. Sand.

* *Solanum Dillenii* Schult. ⊙. Sand.

(h) *Lycium intricatum* Boiss. ♄. Salz. Sand.

Celsia sinuata Cav. ⊙. Sand.

Antirrhinum Charidemi Lge. ♄. Felsen.

Linaria bipartita (Vent.) W. ⊙. Sand.

× - *spartea* (L.)

β. *praecox* Hffgg. Lk. ⊙. Sand.

- *linogrisea* Hffgg. Lk. ⊙. Sand.

- *nigricans* Lge. ⊙. Sand.

- *amethystea* Hffgg. Lk. ⊙. Sand.

× γ. *Broussonetii* (Poir.) ⊙. Sand.

× - *Munbyana* B. et R. ⊙. Sand.

* - *algarviana* Chav. ⊙? Felsen.

(h) m. *Erythraea spicata* P. ⊙. Marismas.

(h) m. *Apteranthes Gussoneana* Mik. ♃. Salz. Sand.

m. *Periploca laevigata* Ait. ♄. Gerölle.

⨯ *Ferula tingitana* Desf. ♃. Felsen.

m. *Hippomarathrum Bocconei* Boiss. ♃. Sand.

⨯ - *pterochlaenum* (DC.) Boiss. ♃. Felsen.

(h) *Umbilicus gaditanus* Boiss. ♃. Salz-Boden.

⨯ *Paronychia argentea* Lam. β. *mauritanica* DC. ♃. Sand.

Loeflingia gaditana B. et R. ⊙. Sand.

m. - *hispanica* L. ⊙. Sand.

- *micrantha* B. et R. ⊙. Sand.

⨯ *Spergularia fimbriata* Boiss. ♃. Sand.

- *purpurea* P. ⊙. Sand.

m. *Polycarpon tetraphyllum* L. β. *alsinoides* Gren. ⊙. Sand.

m. *Lythrum bibracteatum* Salzm. ⊙. Sand.

⨯ *Hippocrepis Salzmanni* B. et R. ⊙. Sand.

⨯ *Ornithopus repandus* Poir. ⊙. Sand.

- *sativus* Brot. var. *isthmocarpus* Coss. ⊙. Sand.

⨯ *Astragalus edulis* Dur. ⊙. Sand.

⨯ - *geniculatus* Desf. ⊙. Felsen.

⨯ *Glycyrrhiza foetida* Desf. ♃. Sand.

Vicia vestita Boiss. β. *tuberculata* Wk. ⊙. Sumpfboden.

Lathyrus amphicarpus Brot. ⊙. Sand.

Ononis leucotricha Coss. ⊙. Wüste Plätze.

- *Bourgaei* B. et R. ♃. Sand.

⨯ *Cossoniana* B. et R. ⊙. Sand.

- *hirta* Desf. β. *prostrata* Boiss. ⊙. Sand.

- *filicaulis* Salzm. ⊙. Sand.

⨯ - *Tournefortii* Coss. ⊙. Sand.

⨯ - *euphrasiaefolia* Desf. ⊙. Sand.

- *virgata* Kze. ♄. Sand.

Ulex canescens Lge. β. *sparsiflorus* Lge. ♄. Felsen.

- *spartioides* β. *Willkommii* Webb. ♄. Sand.

- *Webbianus* Coss. ♄. Sand.

∗ - *Escayrasii* Webb. ♄. Wüste Plätze.

∗ - *erinaceus* Webb. ♄. Triften.

Catha europaea Webb. ♄. Felsen.

m. *Euphorbia akenocarpa* Guss. ⊙. Sandfluren.

- *gaditana* Coss. ⊙. Sand.

- *glebulosa* Coss. Dur. β. *almeri-*

ensis Lge. ⊙. Sand.

Erodium Jacquinianum F. et M. β. *subacaule* Boiss. ⊙. Sand.

+ *Pelargonium inquinans* Ait. ♄. Sand.

Malva cretica L. β. *stenophylla* Wk. ⊙. Sand.

m. *Alsine procumbens* (Vahl.) Fzl. ♃. Sand.

✕ *Arenaria emarginata* Brot. ⊙. Sand.

Cerastium Boissieri Gren. β. *gibraltaricum* (Boiss.) ♃. Felsen.

(h) *Silene adscendens* Lag. ⊙. Salz. Sand.

✕ - *obtusifolia* W. ⊙. Felsen. Sand.

✕ - *colorata* Poir. β. *lasiocalyx* Soy. Will. ⊙. Sand.

- *longicaulis* Pourr. ⊙. Sand.

- *divaricata* Clem. β. *Willkommiana* J. Gay. ⊙. Sand.

- *gibraltarica* Boiss. ♄. Felsen.

Frankenia Boissieri Reut. ♄. Sand.

✕ - *Webbii* B. et R. ♄. Sand.

Cistus Bourgaeanus Coss. ♄. Sand.

- *Clusii* Dun. β. *pruinosus* Wk. ♄. Felsen.

✕ *Tuberaria echioides* (Lam.) Wk. ⊙. Sand.

Biscutella scutulata B. et R. ⊙. Bebauter Boden.

Iberis gibraltarica L. ♃. Felsen.

✕ *Notoceras bicorne* Ait. α. *canariense*. ⊙. Dürre Abhänge.

Lobularia maritima Desv. β. *densiflora* Lge. ♄. Sand.

✕ *Lobularia lybica* (Viv.) Webb. ♄. Sand.

Erucastrum Pseudosinapis Lge. ⊙. Sandhügel.

m. *Diplotaxis viminea* L. (DC). δ. *praecox* Lge. ⊙. Sand.

- *siifolia* Kze. ⊙. Sand.

m. *Hypecoum procumbens* L. ⊙. Sand.

Fumaria sepium B. et R. ⊙. Strandhecken.

✕ *Reseda propinqua* R. Br. ⊙. Sand.

(h) - *ramosissima* Pourr ♃. Salz. Sand.

Ranunculus leontinensis Freyn. ♃. Lachen.

- *fucoides* Freyn. Desgl.

m. - *sardous* Crtz. β. *tuberculatus* Čelak. ⊙. Sumpfboden.

Adonis baetica Coss. ⊙. Bebauter Boden.

Delphinium peregrinum L. β. *longipes* Boiss. ⊙. Sand.

Wie in der Strandflora des westlichen Litorale überrascht in dieser viel reicheren die große Menge der endemischen Arten und Formen (94), welche mehr als die Hälfte sämtlicher Arten bilden. Von diesen sind 8 (mit ∗ bezeichnet) bisher nur in Portugal (im Litorale Algarbiens) gefunden

worden. Nicht minder auffallend ist die Zahl der afrikanischen Arten (47), d. h. derjenigen, welche ihre Heimat in Nordafrika (insbesondere in Marocco und Algerien) zu haben scheinen. Deren Zahl vermehrt sich aber noch, da von den 41 mediterranen Arten die Hälfte die westliche Hälfte der Mediterranzone, folglich ebenfalls Nordafrika mit bewohnt. Da nun alle diese Arten samt der Mehrzahl der endemischen innerhalb des Mittelmeerbeckens zu Hause sind, so gehören die bisher nur im Südlitorale der Halbinsel gefundenen Strandpflanzen dieses Landes größtenteils der Mediterranflora, in pflanzengeographischer Hinsicht aber sämtliche dem Bezirke der südatlantischen Flora an. Eine Art (am) kommt gleichzeitig in dieser und der eigentlichen Mediterranzone vor, eine (az) stammt von den Azoren, eine (as) aus Innerasien, 2 (+) sind vom Cap eingeschleppt. — Der Lebensdauer nach finden sich unter diesen Pflanzen 73 einjährige, 7 zweijährige, 60 perennierende Gräser und Kräuter, 29 Halbsträucher, 12 Sträucher und 1 Baum. Nach dem Vorkommen zerfallen sie in 113 Sandpflanzen, 30 Felsenpflanzen, 17 Halophyten, 16 Sumpfpflanzen und 6 auf anderem Boden wachsende.

Folgende 61 Arten sind dem Süd- und Südostlitorale gemeinschaftlich:

Juniperus macrocarpa Sibth. Sm. ♄. Sand.
+ *Imperata cylindrica* (L.) P. B. ♃. Sand.
Psamma australis Mab. ♃. Sand.
Sporobolus pungens Kth. ♃. Sand.
Aeluropus litoralis (W.) Presl. ♃. Sand.
Vulpia Michelii Rchb. ⊙. Sand.
Lolium strictum Presl. β. *maritimum* Godr. ⊙. Sand.
Cyperus schoenoides Gris. ♃. Sand.
Aloë vulgaris Lam. 5. Steinige Plätze.
Cynomorium coccineum L. ♃. Sand (Parasit).
(h) ⨯ *Halogeton sativus* (L.) Moqu. ⊙. Salz; Thon- u. Kalkboden.
(h) ⨯ *Salsola longifolia* Forsk. ♄. dsgl.
(h) *Suaeda splendens* Gr. Godr. ⊙. Salziger Sand.
(h) *Suaeda altissima* (L.) Pall. ⊙. desgl.
(h) *Arthrocnemon macrostachyum* Moris. 5. Marismas.
(h) *Beta Bourgaei* Coss. ⊙. Salz. Sand.
Thymelaea hirsuta (L.) Endl. ♄. Sand.
Artemisia arborescens L. Sand, Felsen.
Anthemis maritima L. ♃. Sand.
Centaurea Seridis L. β. *maritima* Lge. ♃. Sand.
Centaurea sonchifolia L. ♃. Sand.
Kentrophyllum arborescens Hook. ♄. Dürrer Boden.
Picridium vulgare Desf. β. *crassifolium* Wk. ♃. Felsen.
Ambrosia maritima L. ⊙. Sand.
Cucumis Colocynthis L. ⊙. Sand.
(h) *Plantago crassifolia* Forsk. ♃. Sand.
Statice Thouini Viv. ⊙. Sand.
Lavandula dentata L. 5. Felsen.
(h) *Lippia nodiflora* Richd. ⊙. Salzige Sumpfstellen.

Echium maritimum W. ⊙. Sand.
- *plantagineum* L. ⊙. Sand.
- *calycinum* Viv. ⊙. Sand.
- *creticum* L. ⊙. Sand, Thon.

(h) *Cressa cretica* L. ⊙. Salz. Sand.
>< *Withania frutescens* Pauq. ♄. Felsen.
(h) *Physalis somnifera* L. ⊙. Salziger Boden.
Datura ferox L. ⊙. Schutt, beb. Boden.
Linaria Haenseleri B. et R. ⊙. Sand.
(h) *Mesembrianthemum nodiflorum* L. ⊙. Salz- u. Thonboden.
(h) - *crystallinum* L. ⊙. desgl.
(h) >< *Aizoon hispanicum* L. ⊙. desgl.
Orlaya maritima (L.) Koch. ⊙. Sand.
Corrigiola telephiifolia Pourr. ⊙. Sand.
Paronychia echinata Lam. ⊙. Sand.
Hedysarum capitatum Desf. β. *pallens* Wk. ⊙. Sand.
Glycyrrhiza glabra L. ♃. Sand.
Astragalus sesameus L. ⊙. Sand.
- *massiliensis* Lam. ♄. Felsen.

Physanthyllis tetraphylla (L.) Boiss. ⊙. Sand.
Medicago truncatula Gärtn. ⊙. Sand.
- *disciformis* DC. ⊙. Sand.

Trigonella monspeliaca L. ⊙. Sand.
Ononis variegata L. ⊙. Sand.
(h) *Linum maritimum* L. ♃. Salz. Sumpfboden.
>< *Silene ramosissima* Desf. ⊙. Sand.
- *cerastioides* L. ⊙. Sand.

Malcolmia africana (L.) R. Br. ⊙. Sand.
Matthiola parviflora (Schousb.) R. Br. ⊙. Sand.
- *tricuspidata* (L.) R. Br. ⊙. Sand.

Succowia balearica L. ⊙. Felsen.
Brassica Tournefortii Gou. ⊙. Sand.

Alle diese Pflanzen, unter denen nur 6 endemische Formen sich befinden, sind echte Mediterranpflanzen, 5 (><) bisher nur in Spanien und Nordafrika aufgefunden worden, diese, wie manche andere (z. B. *Aloë vulgaris, Lippia nodiflora, Mesembrianthemum crystallinum*) auch bis nach den canarischen Inseln verbreitet. Eine (+), obwohl im ganzen Mittelmeerbecken heimisch, dürfte aus den Tropenländern eingewandert sein. — Bezüglich der Lebensdauer zerfallen diese Pflanzen in 36 ein- oder ein- bis zweijährige, 14 ausdauernde Arten, 5 Halbsträucher und 6 Sträucher, nach dem Vorkommen in 39 Sandpflanzen, 5 Felsenpflanzen, 14 Halophyten und 3 anderer Standörter.

Verglichen mit der Strandflora des westlichen Litorale fällt in derjenigen des südlichen namentlich die große Anzahl »afrikanischer Arten« (47 gegen 7 der Westküste) auf. Die endemischen Arten erreichen in dieser Strandzone ihre höchste Ziffer (103, d. s. weit über $1/3$ der Gesamtzahl,

gegen 59, d. s. noch nicht $1/4$ der Gesamtzahl der Arten der Westküste). — In systematischer Beziehung gehören die 387 Strandpflanzen der Südküste (abgesehen von den durch alle Strandzonen der Halbinsel verbreiteten) zu 54 Familien, unter denen die Papilionaceen (45 Arten) und Compositen (42) am stärksten repräsentiert sind. Dann folgen die Gramineen (33), Cruciferen (21), Chenopodiaceen und Plumbagineen (je 20), die Scrophulariaceen (16), Labiaten (13), Umbelliferen (11), Euphorbiaceen und Sileneen (je 10), Paronychiaceen (9), Liliaceen, Asperifolieen und Ranunculaceen (je 8), Cistineen (7), Solanaceen (6), Cyperaceen und Irideen (je 4). Alle übrigen Familien sind nur durch 1—3 Arten vertreten. — Was die Pflanzenformationen betrifft, so besitzt das Südlitorale deren fünf von charakteristischer Physiognomie, nämlich: 1. die Formation der Marismas, welche hier, wie schon oben bemerkt, viel entwickelter und zugleich noch artenreicher ist[1]) als im Westlitorale, 2. die Formation des Strandwaldes, gebildet von *Pinus Pinea* (an der Küste Algarbiens, an der Mündung des Guadalquivir und an den Ufern der Bai von Cadiz), 3. die Wachholderformation, bestehend aus *Juniperus phoenicea* β. *turbinata* und *J. macrocarpa* (an der Mündung der Ria von Huelva und zum Teil in den Arenas gordas), 4. die Retamaformation, gebildet von *Retama monosperma* (auf dem Isthmus von Cadiz, an der Mündung des Guadalquivir und an der algarbischen Küste zwischen Tavira und Faro), 5. die Asphodelenformation, welche die weite Sumpfniederung der Campiña de Tarifa bedeckt.

4. Vegetation des südöstlichen Litorale. Unter den 232 Pflanzenarten dieses Litorale befinden sich 90 einjährige, 4 zweijährige, 91 perennierende Gräser und Kräuter, 33 Halbsträucher, 13 Sträucher und 1 Baum. Dem Vorkommen nach zerfallen sie in 132 Sandpflanzen, 40 Felsenpflanzen, 46 Halophyten, 5 Arten auf nicht salzigem Sumpf- und 9 Arten auf anderem Boden wachsende Pflanzen. Hinsichtlich der Verbreitung gehören 69 Arten diesem Litorale allein an, während die anderen durch die übrigen Litorale verteilt sind, wie in den drei vorhergehenden Abschnitten erörtert worden ist.

Vom Cabo de Gata bis zum Cabo de Palos ist fast kein Strand vorhanden, da hier eine schmale zerklüftete, bis ins Meer abstürzende Felsenmauer die Küste umgürtet. Dann folgt bis Alicante eine Flachküste mit sandigem Strande und Dünen, worauf wieder eine felsige Steilküste beginnt, die sich bis Denia erstreckt. Von hier an bis zum Ebrodelta erscheint die Küste fast immer mit einem breiten Sandstrande eingefasst. In dem weit in das Meer vorspringenden, aus salzigem Schlamm und Sand bestehendem, von zahlreichen Canälen durchzogenem Delta treten noch einmal

1) Es fehlen den Marismas der Südküste zwar einige Arten der Westküste (*Eryngium corniculatum*, *Euphorbia uliginosa* u. a.), dafür gesellen sich aber zu denen des Westens *Halostachys perfoliata*, *Arthrocnemon macrostachyum* und *Limoniastrum monopetalum*, welche eine hervorragende Rolle spielen, nebst mehreren anderen.

Marismas in bedeutender Ausdehnung auf. Weiter nordwärts ist die Küste wieder großenteils von einem sandigen Strande umsäumt, worauf dieselbe, von Blanes an, wieder steil und felsig wird, bis sie jenseits des Golfs von Rosas abermals zu einer zerrissenen Felsenmauer wird, welche die Halbinsel des Cabo de Creuz umgiebt und bis Port Vendres reicht. Eine Eigentümlichkeit der Südostküste sind die in ihren sandigen und schlammigen Niederungen eingeschlossenen Strandseen, unter denen die Albufera bei Valencia und das Mar menor im Osten von Cartagena die größte Ausdehnung besitzen.

Die 69 dem Südostlitorale eigentümlichen Strandpflanzen sind die folgenden:

m. *Pinus halepensis* Mill. ♄. Sand, Felsen.
m. *Ephedra distachya* L. ♄. Felsen.
× *Ammochloa subacaulis* Bal. ⊙. Sand.
m. *Polypogon subspathaceus* Requ. ⊙. Sand.
(h) m. *Scirpus mucronatus* L. ♃. Strandsümpfe.
m. - *parvulus* R. Sch. ⊙. Strandwiesen.
m. *Iris maritima* Mill. ♃. Sand.
m. - *pumila* L. var. *lutea* Rchb. ♃. Felsen.
m. - *lutescens* Lam. ♃. Felsen.
am. *Narcissus intermedius* Lois. ♃. Felsen.
(h) eu. *Kochia scoparia* (L.) Schrad. ⊙. Feuchter Salzboden.
m. *Coryspermum hyssopifolium* L. ⊙. Sand.
(h) eu. *Rumex maritimus* L. ⊙. Sümpfe, Ufer.
(h) × *Filago mareotica* Del. ⊙. Salz. Sand.
m. *Helichryson decumbens* Camb. ♄. Felsen.
Senecio Auricula Boiss. β. *major* Rouy. ♃. Felsen.
Centaurea Jacobi Duf. ♃. Sand.
Centaurea dracunculifolia Duf. ♃. Sand.
Carduncellus dianius Webb. ♃. Felsen.
× *Microrrhynchus nudicaulis* (L.) Less. ♃. Wüste Plätze.
m. *Sonchus maritimus* L. ♃. Feuchte Plätze.
- *Dianae* Lac. ♄. Fels.
Picridium prenanthoides Rouy. ⊙. Felsen.
(h) m. *Zollikoferia resedifolia* Coss. ♃. Salzboden.
m. *Galium maritimum* L. ⊙. Strandhügel.
m. *Armeria ruscinonensis* Gird. ♃. Felsen.
(h) m. *Statice articulata* Lois. ♃. Salz. Sand.
(h) m. - *delicatula* Gird. ♃. Salzsümpfe.
m. - *bellidifolia* Gou. ♃. Sand.
(h) m. - *duriuscula* Gird. γ. *procera* Wk. ♃. Salzboden.
- *Dufourei* Gird. ♃. Sand.
(h) - *Girardiana* Guss. ♃. Salz. Sand.
Thymus Webbianus Rouy. ♄. Felsen.

Thymus valentinus Rouy. 5. desgl.
- *micromerioides* Rouy. 5. Felsige Plätze.
m. *Echium arenarium* Guss. ⊙. Sand.
m. - *italicum* L. ⊙. Sand.
+ *Heliotropium curassavicum* L. ♃. Sand.
+ *Ipomoea sagittata* Desf. ♃. Gräben, Röhricht.
>< *Odontites purpurea* (Desf.) Don. ⊙. Sand.
Anagallis collina Schousb. var. *hispanica* Wk. ♃. Sand.
m. *Gomphocarpus fruticosus* (L.) R. Br. ♄. Ufer.
am. *Echinophora spinosa* L. ♃. Sand.
Orlaya Bubania Phil. ⊙. Sand.
Ferula hispanica Rouy. ♃. Felsen.
m. *Sedum anopetalum* DC. ♃. Sand.
m. *Polycarpon peploides* DC. ♃. Felsen.
Hippocrepis fruticosa Rouy. var. *valentina* (Boiss.) 5. Felsen.
m. *Hymenocarpus circinnata* (L.) Savi. Sand.
m. *Euphorbia dendroides* L. ♄. Felsen.
m. - *pithyusa* L. ♃. Sand.
m. *Peganum Harmala* L. ♃. Sand, Schutt.
(h) >< *Zygophyllum Fabago* L. ♃. Salz, Schutt.
(h) >< - *album* L. 5. Salz, Sand.
(h) m. *Fagonia cretica* L. ⊙. Wüster Salzboden.
(h) >< *Herniaria fruticosa* L. 5. Salz, Felsboden.
m. *Erodium littoreum* Lém. ⊙. Sand.
Polygala exilis DC. β. *gracillima* Wk. ⊙. Sand.
m. *Lavatera olbia* L. ♄. Sümpfe, Ufer.
Silene hifacensis Rouy. ♃. Felsen.
>< *Helianthemum Caput felis* Boiss. 5. Dürre Kalkhügel.
m. *Raphanus Landra* Mor. ♃. Bebauter Boden.
Biscutella montana Cav. 5. Felsen.
- *laevigata* L. β. *latifolia* Wk. ♃. Felsen.
Matthiola lunata DC. ⊙. Sand, Schutt.
m. *Brassica Robertiana* J. Gay. 5. Felsen.
Diplotaxis maritima Rouy. ♃. Felsen.
- *virgata* DC. β. *platystylos* Wk. ⊙. Sand.
Pendulina Webbiana Wk. ⊙. Felsen, dürres Gerölle.

Auch in diesem Verzeichnisse überwiegen die echten Mediterranpflanzen (31 Arten), von denen die meisten durch das südliche Europa verbreitet sind. Nächst diesen treten die endemischen Arten und Formen in größter Zahl (22) auf, beinahe $^1/_3$ der Gesamtzahl bildend, während nur 8 der südatlantischen Zone, beziehungsweise Nordafrika angehören (><) und 2 (am) auch an der atlantischen Küste Westeuropas vorkommen. Von den mit + bezeichneten ist *Heliotropium curassavicum* sicher aus Westindien,

Ipomoea sagittata, welche zuerst in Nordafrika gefunden wurde, wahrscheinlich aus Nordamerika eingeschleppt. — Der Lebensdauer nach zerfallen diese Strandpflanzen in 16 einjährige, 1 zweijährige, 36 perennierende Gräser und Kräuter, 12 Halbsträucher, 3 Sträucher und 1 Baum, nach dem Vorkommen in 26 Sand-, 25 Felsenpflanzen, 13 Halophyten und 5 an anderen Standorten wachsende.

Vergleichen wir schließlich die gesamten Strandpflanzen des südöstlichen Litorale mit denjenigen der übrigen Strandzonen, so finden wir, dass 131, d. i. weit mehr als die Hälfte, der Flora des Mittelmeerbeckens angehören, und nur 13 der südatlantischen, während 50 gleichzeitig in der nordatlantischen und mediterranen vorkommen, und dass ferner die Zahl der endemischen (31) wenig größer ist als im Nordlitorale. Und zwar nehmen die endemischen Arten in der Richtung von SW nach NO ab. — In systematischer Hinsicht gehören die 232 Strandpflanzen der Südostküste zu 46 Familien, unter denen am stärksten vertreten sind: die Compositen (mit 27 Arten), die Gramineen (mit 23), die Cruciferen (mit 22), die Chenopodiaceen und Papilionaceen (mit je 20) und die Plumbagineen (mit 15). Durch 9 Arten sind vertreten die Cyperaceen, durch je 7 die Umbelliferen und Paronychiaceen, alle übrigen durch blos 1—4 Arten.

Außer der Formation der Marismas, welche noch einmal im Ebrodelta entwickelt erscheint, besitzt die südöstliche Strandzone blos noch eine charakteristische Pflanzenformation in den durch *Pinus halepensis* gebildeten Strandwäldern der valencianischen und catalonischen Küste, welchen *Juniperus phoenicea* und *Oxycedrus* nebst immergrünen Laubsträuchern als Unterholz beigemengt zu sein pflegen. Hier und da tritt, wie auch längs der mediterranen Südküste, die im Innern des Landes stark entwickelte Formation der immergrünen Gebüsche (macquis) bis an den Strand heran, doch ist diese eben keine entschiedene Strandformation.

Steppenvegetation.

In meinem Buche über die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel habe ich (S. 10) die Begriffe »Steppen« und »Steppenpflanzen« sehr eng aufgefasst, nämlich unter ersteren nur die Salzsteppen verstanden, d. h. jene Einöden, deren aus mehr oder weniger salzhaltigen Tertiärablagerungen bestehender Boden der Dammerde entbehrt, unter letzteren nur die ausschließlich oder vorzugsweise auf solchem Boden vorkommenden Halophyten. Die weitere Erforschung dieser Steppen hat aber ergeben, dass eine große Anzahl entschiedener Steppenpflanzen auf gar nicht salzhaltigem, sondern nur auf dürrem, sterilem Sand-, Lehm- und Kalkboden, welcher wenige oder gar keine Dammerde enthält, oder auf nacktem Gerölle und Geschiebe wächst und die im Wasser löslichen Salze (Koch- und Glaubersalz) vorzugsweise in dem erdigen Gyps, in thonig-mergeligen und lettigen Ablagerungen, sowie in den durch ein erdiges Bindemittel ver-

bundenen Geschiebeconglomeraten enthalten sind. Dergleichen Steppenpflanzen finden sich teils ebenfalls nur innerhalb der Salzsteppengebiete, teils auch außerhalb derselben, wo ähnliche Bodenverhältnisse vorhanden sind, und das ist im Innern der Halbinsel in weiten Landstrecken der Fall. Wollte man auf solche Gebilde, wo die Dammerde ebenfalls nur spärlich vorhanden ist oder ganz fehlt, den Begriff der Steppe ausdehnen, so würde ein sehr bedeutender Teil der Oberfläche der auf der Halbinsel so zahlreichen Plateaus zu den Steppen gerechnet werden müssen, z. B. die ausgedehnten, terrassierten, bis über 1200 m Seehöhe anschwellenden, öden, dürren, baumlosen Plateaus, welche das centrale Tafelland von dem Ebrobassin scheiden. Dann müsste man auch eine der charakteristischsten Pflanzenformationen Spaniens, die »Tomillares« (Labiatenhaiden), welche in diesem Lande Hunderte von Quadratkilometern bedecken, den Steppen zuzählen, denn der Boden dieser Tomillares ist ebenso dürr und arm an Dammerde (meist Kalk- oder sandiger Lehmboden) wie in den Salzsteppen. Das hieße jedoch meines Erachtens den Begriff der Steppe zu weit ausdehnen. Wohl aber geht aus den angeführten Thatsachen hervor, dass auf der iberischen Halbinsel die Salzsteppengebiete an vielen Stellen unmerklich in jene unwirtlichen, der landwirtschaftlichen Cultur wenig zugänglichen Einöden übergehen, deren dürrer, meist steiniger Boden vorherrschend mit zerstreut wachsenden Halbsträuchern und Rhizomgewächsen bedeckt erscheint. Außer den Salzsteppengebieten muss aber noch eine zweite Form von Steppen auf der iberischen Halbinsel unterschieden werden, die anderwärts viel großartiger entwickelt erscheinen und welche ich in meinem oben citierten Buche ganz unbeachtet gelassen habe, nämlich die »Grassteppen«. Freilich lassen sich diese im Innern Spaniens ebenfalls große Flächen einnehmenden Steppen nicht entfernt mit den im Frühlinge vom üppigsten Kräuterwuchs bedeckten Steppen Südrusslands vergleichen, da sie ebenfalls einen sehr magern Boden und eine dürftige Vegetation besitzen. Diese bildet aber zugleich eine für die Halbinsel (wie für Algerien und Marocco) höchst charakteristische Pflanzenformation, weil das Espartogras (Halfa der Araber, *Macrochloa tenacissima* Kth.) deren hauptsächlichsten Bestandteil darstellt. Solche Grassteppen kommen teils innerhalb der von mir unterschiedenen Salzsteppengebiete, teils außerhalb derselben vor. Von ihnen soll hier nach den Salzsteppen noch besonders die Rede sein.

Übersicht der Salzsteppengebiete. In meinem citierten Buche und auf der demselben beigegebenen Karte habe ich fünf große und mehrere kleine Steppengebiete beschrieben und eingezeichnet. Seitdem hat sich aber herausgestellt, dass nicht nur die fünf Hauptsteppen noch umfangreicher sind, als wie ich sie damals angegeben habe, sondern dass neben den dort erwähnten auch noch andere existieren, nämlich ein ziemlich großes in der catalonischen Provinz Lèrida und zwei kleinere in Altcastilien

(zwischen Valladolid und Medina de Rioseco) und Leon (in S. von Benavente). Bis jetzt sind daher folgende große und kleine Steppengebiete bekannt:

1. Die catalonische Steppe, 2. die iberische oder aragonesische Steppe, 3. die altcastilische und leonesische Steppe, 4. die neucastilische oder centrale Steppe, 5. die Litoral- oder mediterrane Steppe, 6. die granadinische oder hochandalusische Steppe, 7. die Steppe von Jaën, 8. die bätische oder niederandalusische Steppe, 9. die kleinen Steppengebiete von Cacin und Huelma sowie zwischen La Malà und Gávia la chica im südwestlichen Teile der Hochebene von Granada. Dagegen gehören die auf S. 95 und 96 meines Buches angeführten kleinen Steppengebiete des terrassierten Ostabhanges des centralen Tafellandes, worin die salzige Laguna de Gallocanta und noch ein anderer Salzteich liegen, zur iberischen, die kleine valenzianische Steppe von Jalance und Jurafuel zur neucastilischen, die Steppen von Adra und Dalias zur mediterranen, das kleine vom Rio Guadajoz durchschnittene Steppengebiet zur bätischen Steppe. Letztere, eine der ausgezeichnetsten Salzsteppen, ist noch immer, wie vor einem halben Jahrhundert, eine terra incognita bezüglich ihrer Vegetation, da es noch keinem Botaniker beliebt hat, dieselbe zu durchforschen, obwohl die von Cordoba nach Malaga führende Eisenbahn nahe an ihrer östlichen Grenze vorüberführt und bei der Laguna salada von Fuente la Piedra dieselbe berührt. Ich muss daher dieses Steppengebiet bei der folgenden Statistik der Steppenvegetation unbeachtet lassen. Dasselbe gilt von der leonesischen Steppe. Noch sei bemerkt, dass mehrere der oben angeführten Steppengebiete mit einander in Verbindung stehen, nämlich das iberische mit dem catalonischen, das neucastilische durch das Plateau von Albacete mit der Litoralsteppe, diese durch das Thal des Rio de Almeria mit der granadischen und letztere durch das Thal des Guadiana menor mit der Steppe von Jaën.

Vegetation der Salzsteppengebiete. Die 302 Pflanzenarten, aus denen die eigentliche Steppenflora besteht (s. oben S. 280), erscheinen in sehr verschiedener Weise durch die einzelnen Gebiete verbreitet und verteilt. Wie in den Litoralzonen, so sind auch in den Steppen eine Anzahl von Pflanzen jeder einzelnen (wenigstens der größeren Steppen) eigentümlich, während andere gleichzeitig in zwei oder mehreren Steppengebieten vorkommen. Hier möge zunächst eine Aufzählung derjenigen Arten folgen, welche den vier großen Steppengebieten (dem iberischen, neucastilischen, mediterranen und granadischen), zum Teil auch dem catalonischen gemeinsam angehören. Von diesen (im Ganzen 27 Arten) sind die mit h bezeichneten Halophyten, die mit (l) gleichzeitig Litoralpflanzen, die gesperrt gedruckten endemische Arten.

h *Lygeum Spartum* Löfl. ♃.

Macrochloa tenacissima (L.) Kth. ♃. Dürrer Boden.

h *Sphenopus Gouani* Trin. ⊙.

h (l) *Salsola vermiculata* L. 5.

h (l) *Suaeda maritima* Dum. 5.

h (l) *Atriplex glauca* L. 5.
Artemisia Herba alba Asso. 5. Dürrer Boden.
Onopordon nervosum Boiss. ⊙. Steriler Boden.
h (l) *Zollikoferia resedifolia* Coss. ♃.
h *Teucrium gnaphalodes* Vahl. 5.
Nonnea alba DC. ⊙. Thon-, Mergelland.
Convolvulus lineatus L. ♃. Desgl.
h (l) *Samolus Valerandi* L. ⊙.
(l) *Cynanchum acutum* L. ♃. Steriler Boden.
h (×) *Herniaria fruticosa* L. 5.
Astragalus narbonnensis Gou. ♃. Dürrer Boden.
h *Ononis tridentata* L. 5.
h (l) *Peganum Harmala* L. ♃.
h (l) *Linum maritimum* L. ♃.
h *Malva aegyptia* L. ⊙.
Queria hispanica Loeß. ⊙. Dürr. Boden.
h (l) *Frankenia Reuteri* Boiss. 5.
h (×) *Helianthemum squamatum* P. 5.
h *Lepidium latifolium* L. ♃.
h (×) - *subulatum* L. 5.
Sisymbrium curvifolium Cav. ⊙ ♃. Steriler Boden.
(l) *Glaucium luteum* L. ⊙. Sandboden.

Mit Ausnahme der mit × bezeichneten Arten, welche außer in Spanien bisher nur in Nordafrika (Algerien) aufgefunden worden sind, der endemischen Arten, *Suaeda maritima*, *Samolus Valerandi*, *Peganum Harmala* und *Glaucium luteum*, welche auch im Innern Europas, in Osteuropa, Sibirien und Innerasien vorkommen, gehören alle diese Pflanzen der Mediterranflora und zwar vorzugsweise den südwestlichen und südlichen Gegenden der Mittelmeerzone an.

1. Vegetation der catalonischen Steppe. Dieses bezüglich seiner Ausdehnung noch nicht genau gekannte Steppengebiet liegt in dem mit Tertiärablagerungen erfüllten Bassin des unteren Laufes des Segre und scheint sich ostwärts über Salsona bis zum Salzberge von Cardona und vielleicht noch weiter gegen Vich hin, nordwärts längs des oberen Segrelaufes sogar bis Seo de Urgel, d. h. bis in die Pyrenäen hinein auszudehnen, indem dort viele Halophyten vorkommen. Den bedeutendsten Teil der Steppe bildet der im Osten von Lérida befindliche Canton der Segarra, eine aus salzhaltigem Gyps- und Mergelboden zusammengesetzte, hügelige Einöde. Bis jetzt sind folgende 60 Arten von Steppenpflanzen aus diesem Gebiete bekannt geworden, von denen nur die mit ∗ bezeichneten denselben eigentümlich angehören, während die übrigen auch in andern Steppen vorkommen, wie aus den den Namen beigefügten großen Buchstaben (C bedeutet Centralsteppe, I. iberische, L. Litoral-, G. granadinische Steppe, A. in allen Steppen) ersichtlich ist. Die auch in den Strandgebieten auftretenden Arten sind mit (l) bezeichnet.

h *Lygeum Spartum* Löfl. ♃. (A.)
h ∗ *Agrostis adscendens* Lge. ♃.
Stipa parviflora Desf. ♃. (C. L. G.)
Stipa pennata L. ♃. (C.)
h *Glyceria convoluta* Fr. ♃. (I.)
h (l) - *festuciformis* Heynh. ♃. (I.)

h *Sphenopus Gouani* Trin. ⊙. (A.)
✱ *Eremopyrum cristatum* Led. ♃.
h *Kochia prostrata* Schrad. ♄. (C. I.)
– *arenaria* Bth. ⊙. (I.)
✱ *Echinopsilon Reuterianus* B. u. R. ⊙.
h *Atriplex rosea* L. ⊙. (I. C. L.)
h (l) *Inula crithmoides* L. ♄. (I.)
Artemisia Herba alba Aoro. ♄. (I. C.)
h *Senecio Auricula* Bourg. ♃. (C.)
Centaurea linifolia Vahl. ♃. (I. L.)
✱ *Onopordon glomeratum* Costa. ⊙.
h (l) *Zollikoferia resedifolia* Coss. ♃. (A.)
h – *pumila* DC. ♃. (I. L. G.)
h *Sonchus crassifolius* Pourr. ♃. (I. C.)
h (l) *Statice echioides* L. ⊙. (I.C.L).
h (l) – *duriuscula* Gird. ♃. (I.)
h – *salsuginea* Boiss. ♃. (L. G.)
h – *Costae* Wk. ♃. (I.)
h *Thymus Loscosii* Wk. ♄. (I.)
h ✱ – *ilerdensis* Gonz. ♄.
Marrubium Alysson L. ♃. (I. C. L.)
Sideritis scordioides L. β. *Cavanillesii* Wk. ♄. (I.)
Teucrium aragonense Losc. Pardo. ♄. (I.)
h (l) *Erythraea spicata* P. ⊙. (I. C. L.)
h (l) – *latifolia* Sm. β. *tenuiflora* Hffgg. Lk. ⊙. (I. C. L.)

(l) *Erythraea linarifolia* P. β. *tenuifolia* Gr. Godr. ⊙. (I. C.)
– *gypsicola* B. et R. β. *parviflora* Wk. ⊙. (C.)
h ✱ *Bupleurum tenuissimum* L. ⊙.
– *fruticescens* L. ♄. (I. C. L.)
h *Aizoon hispanicum* L. ⊙. (I. L.)
h *Herniaria fruticosa* L. β. *recurvifolia* Wk. ♄.
h *Spergularia diandra* Heldr. ⊙. (L.)
(l) h ✱ – *marina* Pall. ⊙.
✱ *Coronilla montana* Scop. ♃.
(l) *Hippocrepis ciliata* W. ⊙. (I. C.)
Hedysarum humile L. β. *majus* Lge. ♃. (I.)
Astragalus narbonnensis Gou. ♃. (A.)
– *macrorrhizus* Cav. ♃. (I. C.)
Ononis viscosa L. β. *brachyçarpa* DC. ⊙. (C.)
– *tridentata* L. ♄. (A.)
Euphorbia isatidifolia Lam. ♃. (I.)
h (l) *Linum maritimum* L. ♃. (I. C. L.)
Polygala exilis DC. ⊙. (I. C. L.)
h *Malva trifida* Cav. ⊙. (I. C.)
h *Gypsophila hispanica* Wk. ♄. (I. C.)
h (l) *Frankenia hirsuta* L. α. *laevis* Boiss. ♃. (L.)
Helianthemum lavandulifolium (Lam.) DC. ♄ (I. C. L.)
h – *squamatum* (L). P. ♄. (A.)
h *Lepidium latifolium* L. ♃. (A.)

h *Lepidium subulatum* L. 5. (A.)
Sisymbrium crassifolium Cav. ⊙. (A.)
h *Matthiola tristis* (L.) R. Br. ♃. (I. C. L.)
Glaucium corniculatum L. ⊙. (I. C.)
Nigella divaricata Beaupr. ⊙. (I. C. L.)

Unter diesen Pflanzen sind 21 endemische; die andern gehören der mediterranen, beziehungsweise südatlantischen Flora an, mit Ausnahme des *Eremopyrum cristatum*, welches in Osteuropa, Kaukasien und Sibirien seine eigentliche Heimat hat. Der Lebensdauer nach sind 20 ein- oder zweijährige, 25 perennierende Kräuter und Gräser, 15 Halbsträucher, nach dem Vorkommen 32, d. h. mehr als die Hälfte Halophyten, die übrigen auf dürrem Boden wachsende Pflanzen.

2. Vegetation der iberischen Steppe. Dieses größte aller Steppengebiete ist noch bei weitem umfangreicher, als ich es seiner Zeit dargestellt habe, indem dasselbe nicht nur den größten Teil der ungeheueren Mulde des Ebrobassins ausfüllt, sondern auch große Strecken des südlichen Navarra einnimmt und sich südwestwärts auf die breiten Stufen des terrassierten Abhanges des neucastilischen Tafellandes hoch hinaufzieht. Der deprimierteste und ödeste District des ganzen Gebiets ist die Gegend von Caspe, wo der Guadalope in den Ebro mündet und wo die Salzteiche von Bujaraloz liegen. Von hier, aus einer mittleren absoluten Höhe von kaum 100 m zieht sich die Steppe dem Laufe des Ebro entlang gen NW. bis 400, ja westwärts auf den Stufen des centralen Tafellandes bis über 1000 m hinein, denn der Salzsee von Gallocanta liegt 1031 m über dem Mittelmeere. Bezüglich der Bodenbeschaffenheit dieses wie der übrigen großen Steppengebiete verweise ich auf meine Schilderungen in dem mehrfach citierten Werke.

Die Gesamtzahl der Steppenpflanzen dieses Gebiets beläuft sich auf 147 Arten, worunter sich 35 endemische befinden. Nach der Lebensdauer gehören 52 zu den einjährigen, ebenso viele zu den perennierenden Gewächsen, 38 zu den Halbsträuchern und 5 zu den Sträuchern, nach dem Vorkommen 90, also beinahe $^2/_3$ zu den Halophyten, die übrigen der Mehrzahl nach zu den auf dürren wüsten Kalk-, Thon-, Letten- und Geschiebeboden wachsenden Pflanzen. Hinsichtlich der geographischen Verbreitung sind 27 Arten bisher nur in diesem Steppengebiet beobachtet worden. Dagegen kommen 34 sowohl in der iberischen als der neucastilischen, 10 sowohl in der iberischen als catalonischen, 9 sowohl in der iberischen als litoralen Steppe vor. Durch die iberische, neucastilische und Litoralsteppe sind 29, durch die iberische, neucastilische und granadinische Steppe 7, durch die iberische, litorale und granadinische Steppe 3 Arten verbreitet. Dazu kommen dann die 27 in die vier großen Steppengebieten heimischen Arten und eine Art (*Eurotia ceratoides* C. A. M., ein Halbstrauch des dürren

Salzbodens), die die iberische Steppe allein mit der granadinischen gemein hat. 45 Arten sind zugleich auch Strandpflanzen.

Die 27 der iberischen Steppe eigentümlichen Arten sind folgende:

h *Ruppia aragonensis* Losc. ♃. Salzseen.

h *Glyceria conferta* Fr. ⊙. Salz. Sand.

(l) *Arundo Plinii* Turr. ♃. Flussufer.

h (l) *Scirpus maritimus* L. ♃. Feuchter Salzboden.

h *Asparagus marinus* Clus. ♃. Salz. Sand.

Juncus striatus Schousb. β. *diffusus* Huet. ♃. Flussufer.

Fritillaria hispanica B. et R. ♃. Felshügel.

h (l) *Suaeda splendens* Gr. Godr. ⊙. Feuchter Salzboden.

h (l) *Salicornia anceps* Lag. 5. Desgleichen.

h (l) - *fruticosa* L. 5. Ufer der Salzseen.

h *Microcnemon fastigiatum* (Losc.) Ung. Strbg. ⊙. Dürrer Salzboden.

h (l) *Kochia scoparia* Schrd. ⊙. Salz. Sand.

h *Polygonum equisetiforme* Sibth. Sm. 5. Salzboden.

h (l) - *maritimum* L. 5. Desgleichen.

Thymelaea tinctoria (Pourr.) Endl. 5. Dürre Kalkhügel.

Helichryson Stoechas DC. β. *incanum* Wk. 5. Mergelboden.

h *Sideritis pungens* Bth. 5. Salz. Thonboden.

h *Teucrium campanalatum* L. 5. Dürrer Salzboden.

Chaenorrhinum exile Lge. ⊙. Gypshügel.

h (l) *Glaux maritima* L. ♃. Salz. Grasplätze.

h *Ferula Loscosii* Wk. ♃. Salzseeufer.

Coronilla minima L. β. *australis* Gr. Gdr. 5. Dürrer Kalkboden.

Euphorbia helioscopioides Losc. Pardo. ⊙. Steinige Plätze.

(l) *Tamarix anglica* Wbb. ♄. Flussufer.

h (l) *Glaucium luteum* L. ⊙. Salz. Sandboden.

h *Ranunculus Baudotii* Godr. ♃. Salzseen.

Delphinium peregrinum L. ⊙. Steriler Kalkboden.

Unter den 17 Halophyten dieses Verzeichnisses ist das von Loscos entdeckte *Microcnemon fastigiatum*, eine endemische bisher monotypische Pflanzengattung aus der Gruppe der Salicornieen, jedenfalls der interessanteste. Außer diesem sind noch 7 andere Arten endemische Pflanzen. Hinsichtlich der Lebensdauer zerfallen die 27 Arten in 8 einjährige, 9 perennierende, 9 halbstrauchige Pflanzen und 1 Strauch (*Tamarix anglica*). 7 Arten wachsen auf dürrem nicht salzhaltigem Boden, 3 am Ufer süßer oder salziger Gewässer. 10 Arten kommen auch in den Strandzonen vor.

Folgende 34 Arten gehören der iberischen und neucastilischen Steppe gemeinsam an:

h (l) *Ephedra distachya* L. ♄. Salzboden.
- *nebrodensis* Tin. ♄. Dürrer Boden.
(h) *Agrostis capillaris* L. ⊙. Mergel- u. Gypsboden.
h (l) *Lepturus incurvatus* Trin. ⊙. Salz. Sand.
h (l) *Juncus acutus* L. ♃. Feuchter Salzboden.
h (l) - *maritimus* L. ♃. Salz. Sümpfe.
h (l) *Salicornia herbacea* L. ⊙ Feuchter Salzboden.
h (l) *Salsola Kali* L. ⊙. Salz. Sandboden.
h (l) - *Soda* L. ⊙. Desgleichen.
h *Kochia prostrata* Schrd. ♄. Sand- und Gypsboden.
Thymelaea Passerina (L.) Lge. ⊙. Steriler und bebauter Boden.
Perideraea aurea (L.) Wk. ⊙. Sand und Thonboden.
h *Sonchus crassifolius* Pourr. ♃. Salz. Thonboden.
h - *aquatilis* Pourr. ♃. Feuchter Salzboden.
Campanula fastigiata Duf. ⊙. Sand- und Gypsboden.
h (l) *Plantago maritima* L. ♃. Salz. Mergel und Gypsboden.
h *Statice dichotoma* Cav. ♃. Desgl.
h *Statice cordata* Guss. ♃. Salz. Gypsboden.
Calamintha rotundifolia (P.) Wk. ⊙. Sand. Gerölle.
h *Erythraea linarifolia* P. var. *tenuifolia* Gr. Godr. ⊙. Feuchter Salzboden.
h *Apium graveolens* L. ♃. Salz. Sumpfboden.
h *Lythrum bibracteatum* Salzm. ⊙. An Salzseen.
(l) *Tamarix gallica* L. ♄. Ufer.
(l) *Hippocrepis ciliata* W. ⊙. Dürrer Boden.
Hedysarum humile L. ♃. Dürrer Kalk- und Gypsboden.
h *Lotus tenuifolius* Rchb. ♃. Salz. Boden.
h *Ononis viscosa* L. β. *brachycarpa* DC. ⊙. Salz. Gypsboden.
Astragalus incanus L. ♃. Thon- und Mergelboden.
h *Malva trifida* Cav. ⊙. Salz. Gyps- und Mergelboden.
h *Gypsophila hispanica* Wk. ♄. Salz. Gypsboden.
h - *perfoliata* L. β. *tomentosa* (L.) ♃. Feuchter Salzboden.
h *Vella Pseudocytisus* L. ♄. Salz. Gypshügel.
Glaucium corniculatum Curt. ⊙. Wüster Boden.
h *Ranunculus trichophyllus* Chaix. ♃. Salzseen.

Mehr als $^2/_3$ dieser Pflanzen (24) sind halophile, darunter die endemischen Halbsträucher *Gypsophila hispanica* und *Vella Pseudocytisus*, sowie der endemische dickblättrige *Sonchus crassifolius* die eigentümlichsten. Der Lebensdauer nach gehören 15 zu den einjährigen, 13 zu den ausdauernden, 5 zu den halbstrauchigen, 1 (*Tamarix*) zu den strauchigen Gewächsen. 10 Arten kommen auch in den Strandgegenden vor.

Die gleichzeitig in der iberischen und catalonischen Steppe vorkommenden 10 Arten sind folgende:

h (I) *Glyceria festuciformis* Heynh. ♃. An Salzseen.

h (I) *Inula crithmoides* L. ♄. Desgl.

h *Statice duriuscula* Gird. ♃. Salzboden.

h - *Costae* Wk. ♃. An Salzseen.

h *Thymus Loscosii* Wk. ♄. Salz. Gypsboden.

Sideritis scordioides L. β. *Cavanillesii* Wk. ♄. Dürrer Kalkboden.

Teucrium aragonense Lk. Purd. ♄. Desgl.

h *Bupleurum tenuissimum* L. var. *flagelliforme* Lge. ⊙. Feuchter Salzboden.

Coronilla montana Scop. ♃. Kalk- u. Gypsboden.

Euphorbia isatidifolia Lam. ♃. Kalkboden.

Die der iberischen und litoralen Steppe gemeinsamen 9 Arten sind:

h *Juncus subulatus* Forsk. ♃. An Salzseen.

Filago micropodioides Lge. ⊙. Steriler Boden.

Centaurea linifolia Vahl. ♃. Dürre Hügel.

(I) h *Plantago crassifolia* Forsk. ♃. Salzboden.

Nepeta amethystina Desf. δ. *intermedia* Rouy. ♃. Dürrer Kalkboden.

(I) h *Spergularia media* L. ♃. Salz. Boden.

h *Tamarix hispanica* Boiss. ♄. An Salzseen.

h - *africana* Poir. ♄. Ebendaselbst.

Boleum asperum Desv. ♃. Steriler Boden.

Auch unter diesen 19 Arten sind über die Hälfte (11) halophile (wovon 4 zugleich strandbewohnend), der Lebensdauer nach 11 Rhizomgewächse, 4 Halbsträucher, 2 Sträucher und nur 2 einjährige Pflanzen.

Folgende 29 Arten gehören der iberischen, neucastilischen und litoralen Steppe gemeinschaftlich an:

Wangenheimia Lima Trin. ⊙. Sand- und Kalkboden.

(I) h *Camphorosma monspeliaca* L. ♄. Dürrer Salzboden.

h *Atriplex rosea* L. ⊙. Salziger Boden.

h *Statice echioides* L. ⊙. Salz. Thonboden.

(I) h - *ovalifolia* Poir. ♃. Salz. Gyps und Thon.

Satureja obovata Lag. ♄. Dürrer Kalkboden.

Marrubium Alysson L. ♃. Steriler Kalk- und Thonboden.

Nonnea micrantha B. et R. ⊙. Gyps, Mergelboden.

(I) h *Erythraea latifolia* Sm. β. *tenuiflora* Lk. Hffg. ⊙. Salz. Triften.

(I) h - *spicata* P. ⊙. Feuchter Salzboden.

(I) h *Cressa cretica* L. ⊙. Salz. Sand- und Gypsboden.

Coris monspeliensis L. ♃. Kalk- und Mergelboden.

h *Oenanthe Lachenalii* Gm. ♃. Feuchter Salzboden.

Bupleurum semicompositum L. ⊙. Gyps, Kalk.

Bupleurum fruticescens L. 5. Dürrer Gyps- und Kalkboden.

(!) *Ammi Viznaga* L. ⊙. Thon- und Mergelboden.

(!) *Haplophyllum hispanicum* Sp. 5. Kalk-, Gyps-, Thonboden.

h *Polygala monspeliaca* L. ⊙. Salz. Sand.

h - *exilis* DC. ⊙. Sand- und Gypsboden.

h *Lavatera triloba* L. 5. Salz. Sand- und Thonboden.

h *Althaea officinalis* L. ♃. Feuchter Salzboden.

Helianthemum lavandulifolium DC. 5. Gypshügel.

(!) h *Malcolmia africana* (L.) R. Br. ⊙. Salz. Gyps- u. Mergelboden.

h *Matthiola tristis* (L.) R. Br. ♃. Desgleichen.

h *Eruca vesicaria* Cav. ⊙. Desgleichen.

Moricandia arvensis L. ⊙. Thon-, Mergel-, Gypsboden.

Reseda stricta P. ⊙. Kalk, Gyps.

Nigella divaricata Beaupré. ⊙. Kalk- und Mergelboden.

Delphinium peregrinum L. ⊙. Dürrer Kalkboden.

Diese Pflanzen, unter denen nur 4 endemische, sind zur Hälfte (15) halophile, zur Hälfte Bewohner dürren, sterilen Sand-, Kalk-, Mergel- und Gypsbodens, 8 gleichzeitig Strandgewächse. Der Lebensdauer nach sind 17 einjährig, 5 ausdauernd und 7 halbstrauchig, demnach hier die einjährigen an Zahl überwiegend.

Durch die iberische, neucastilische und granadinische Steppe sind nur folgende 7 Arten verbreitet, unter denen sich 4 endemische, aber nur 2 halophile befinden:

h *Suaeda fruticosa* Forsk. 5. Feuchter Salzboden.

Leontodon hispanicum Mér. ♃. Mergel, Gyps.

Salvia phlomoides Asso. ♃. Dürrer Boden.

Rochelia stellulata Rchb. ⊙. Thon- und Mergelboden.

Astragalus Clusii B. et R. 5. Steriler Thon- und Mergelboden.

h *Frankenia pulverulenta* L. γ. *corymbosa* Wk. ⊙. Salz. Boden.

Onobrychis stenorrhiza DC. ♃. Gyps- und Mergelboden.

Folgende 3 Arten kommen gleichzeitig in der iberischen, litoralen und granadinischen Steppe vor:

h *Caroxylon tamariscifolium* Moqu. T. 5. Salzboden.

h *Statice delicatula* Gird. ♃. Salz. feuchter Mergelboden.

h *Cytisus Fontanesii* Sp. ♄. Dürrer salz. Gyps- und Thonboden.

Was die geographische Verbreitung der 112 nicht endemischen Arten der iberischen Steppenflora betrifft, so gehören die meisten derselben (60) der eigentlichen Mediterranflora an. Nur 7 Arten (*Macrochloa tenacissima, Juncus striatus, Thymelaea tinctoria, Tamarix africana, Plantago crassifolia, Statice delicatula* und *ovalifolia, Zollikoferia resedifolia*) sind in der südatlantischen Flora, 9 Arten (*Wangenheimia Lima*, *Polygonum equi-*

setiforme, *Perideraea aurea*, *Leontodon hispanicum*, *Campanula fastigiata*, *Chaenorrhinum exile*, *Herniaria fruticosa*, *Cytisus Fontanesii*, *Haplophyllum hispanicum*, *Reseda stricta*, *Helianthemum squamatum* und *Lepidium subulatum*) in Nordafrika gleichzeitig heimisch. Der nordatlantischen Flora gehören nur 4 Arten an (*Glyceria conferta*, *Plantago maritima*, *Erythraea linarifolia*, *Tamarix anglica*). Die übrigen Arten sind durch ganz Europa oder durch Osteuropa und dem Orient bis Innerasien verbreitet, unter letzteren besonders bemerkenswert *Eurotia ceratoides*, *Rochelia stellulata* und *Peganum Harmala*.

In systematischer Beziehung ist die Flora der iberischen Steppe aus Repräsentanten von 39 Familien zusammengesetzt. Unter diesen sind am stärksten vertreten die Chenopodiaceen (mit 17), die Papilionaceen (mit 12), die Compositen und Labiaten (mit je 11), die Gramineen und Cruciferen (mit je 9), die Plumbagineen und Umbelliferen (mit je 7 Arten). Auffallend ist das Auftreten aller auf der Halbinsel überhaupt vorkommenden Arten (4) der Gattung *Tamarix*. Und zwar bilden dieselben stellenweis eine geschlossene Strauchformation (die *T. anglica* an den Ufern des Guadalope bei Castelserás und an den Ufern des Ebro bei Caspe, *T. africana* im Verein mit *T. hispanica* an den Ufern der salzigen Seen bei Alcañis und Chiprona). Andere charakteristische Formationen der iberischen Steppe sind die aus *Arundo Plinii* bestehenden dicht geschlossenen Röhrichte an den Ufern des Ebro und seiner Zuflüsse sowie an Wasserleitungen (so bei Chiprana) im Tieflande des südlichen Ebrobassins und die in der Hauptsache mit *Lygeum Spartum* und anderen halophilen Gräsern bedeckten feuchten salzigen Niederungen im Südosten der Steppe.

3. Vegetation der altcastilischen Steppe. Bisher sind auf diesem kleinen Steppengebiet, dessen Umfang und Ausdehnung noch ganz unbekannt ist, folgende 20 Arten bekannt geworden, von denen nur 3 (mit ✱ bezeichnet, demselben ausschließlich anzugehören scheinen, während die übrigen auch in anderen Steppen vorkommen, was aus den in Parenthese beigesetzten Buchstaben ersichtlich ist:

Crypsis aculeata Ait. ⊙. Sand- und Gypsboden. (C.)

h *Agrostis adscendens* Lge. ♃. Salz-Gräben bei Olmedo.

h *Glyceria convoluta* Fr. ♃. Salz. Sandboden ebendas. (C., I.)

Wangenheimia Lima Trin. ⊙. Steriler Kalkboden. (I., C., L.)

Loretia gypsophila Hack. ⊙. Gypshügel bei Valladolid. (C.)

h *Kochia prostata* Schrd. ♄. Steriler Salzboden ebendaselbst. (C. I. Catal.)

Artemisia Herba alba Asso. ♄. Gyps- und Mergelboden bei Valladolid. (I., C., Catal.)

Taraxacum tomentosum Lge. ♃. Gyps- und Mergelboden. (C., I.)

✱ *Asperula papillosa* Lge. ♃ Dürre Kalkhügel bei Valladolid.

∗ *Chaenorrhinum serpyllifolium* Lge. ⊙. Gypshügel ebendaselbst.

Convolvulus lineatus L. ♃. Steriler Thonboden um Valladolid, Medina de Riosceo. (A.)

Coris monspeliensis L. ♃. Kalk- und Mergelboden. (C., I., L.)

(1) h *Erythraea spicata* P. ⊙. Feuchter Salzboden bei Valladolid. (C., I., L., Catal.)

(1) *Ammi Viznaga* Lam. ⊙. Thonboden. (C., I., L., Catal.)

Sedum gypsicolum B. et R. ⊙. Gypshügel bei Valladolid, Medina de Riosceo. (C.)

h ∗ *Herniaria cinerea* DC. var. *fragilis* Lge. ⊙. Salz. Sandboden bei Olmedo.

Astragalus narbonnensis Gou. ♃. Mergel- und Gypsboden. (A.)

h *Ononis tridentata* L. ♄. Salz. Gyps- und Mergelhügel. (A.)

Sisymbrium crassifolium Cav. ⊙. Steriler Sand- u. Thonbod. (A.)

Glaucium corniculatum Curt. ⊙. Desgleichen bei Valladolid. (I., C., Catal.)

Die endemischen Pflanzenarten, welche jetzt die Hälfte der Gesamtzahl betragen, dürften bei weiterer Erforschung dieses Steppengebietes einen bedeutend geringeren Prozentsatz bilden. Die Halophyten (9) bilden gegenwärtig $^1/_3$ der Artenzahl. Nach der Lebensdauer gehören 9 zu den einjährigen, 1 zu den zweijährigen, 7 zu den ausdauernden und 3 zu den halbstrauchigen Gewächsen.

4. Vegetation der centralen oder neucastilischen Steppe. Auf diesem großen Gebiete, zu dem auch die weiten Hochebenen von Albacete und Chinchilla gehören, sind bisher 158 Arten Steppenpflanzen bekannt geworden, von denen 56, also $^1/_3$ endemische und 84, d. h. mehr als die Hälfte halophile Arten sind. Nach der Lebensdauer zerfallen dieselben in 67 einjährige, 4 zweijährige, 55 ausdauernde, 30 halbstrauchige und 2 strauchige Gewächse. Bezüglich der geographischen Verbreitung auf der Halbinsel gehören 36 ausschließlich der centralen Steppe, 34 dieser und der iberischen, je 7 der centralen und litoralen sowie der centralen und granadinischen, 4 der neu- und altcastilischen, 3 der centralen und catalonischen Steppe gemeinsam an, während 29 durch die centrale, iberische und litorale, 7 durch die centrale, iberische und granadinische, 4 durch die centrale, litorale und granadinische und 27 durch alle Steppen verbreitet sind. 25 Arten sind gleichzeitig Strandpflanzen.

Die 36 bisher nur in der centralen Steppe beobachteten Arten sind die folgenden:

h *Zannichellia macrostemon* J. Gay. ♃. Mar de Ontigola.

Agrostis nebulosa B. et R. ⊙. Sand- u. Gypsboden.

Stipa barbata Desf. β. *hispanica* Trin. ♃. Sterile Hügel.

h *Crypsis schoenoides* Lam. β. *minor* Lge. ⊙. Am Mar de Ontigola.

h (l) *Polypogon maritimus* W. ⊙. Feuchter Salzboden.

Koeleria castellana B. et R. ♃. Gypshügel.

h (l) *Glyceria distans* Wahlenb. ♃. Am Mar de Ontigola.

h *Vulpia tenuicula* B. et R. ⊙. Ebendaselbst.

Serrafalcus Lloydianus Godr. ⊙. Gypshügel.

h (l) *Hordeum maritimum* With. ⊙. Feuchter Salzboden.

h *Agropyrum curvifolium* Lge. ♃. Salziger Gypshügel.

Gladiolus Reuteri Boiss. ♃. Gypshügel.

h (l.) *Beta maritima* L. ♃. Steriler Salzboden.

h *Carduncellus araneosus* B. et R. ♃. Salziger dürrer Thonboden.

h *Centaurea hyssopifolia* Vahl. 5. Dürrer salziger Gypsboden.

Galium Aparinella Lge. ⊙. Dürrer Kalkboden.

(l) *Plantago arenaria* W. Kit. ⊙. Dürrer Kalkboden.

- *Loeflingii* L. ⊙. Dürrer Sandboden.

Nepeta Nepetella Koch. β. *lanceolata* Wk. ♃. Gyps- u. Mergelboden.

Linaria glauca W. ⊙. Gypshügel.

h *Phelipaea caesia* Reut. ♃. Auf *Lepid. subulat.*

Hohenackeria polyodon Coss. Dur. ⊙. Gypshügel.

h *Cachrys laevigata* Lam. ♃. Salziger Gypsboden.

Pimpinella dichotoma L. ⊙. Gypshügel.

(l) *Loeflingia hispanica* L. ⊙. Steriler Sandboden.

h *Onobrychis madritensis* B. et R. ⊙. Salziger Gyps- u. Mergelboden.

Astragalus scorpioides Pourr. ⊙. Dürrer Kalkboden.

h. *Tetragonolobus siliquosus* Bth. γ. *hirsutus* Wk. ♃. Salzige Grasplätze.

(l) *Erodium Jacquinianum* F. et M. ⊙. Sandboden.

Iberis linifolia L. ⊙. Kalk- u. Gypsboden.

- *Reyrevalii* B. et R. ⊙. Dürrer Sandboden.

h. - *subvelutina* DC. 5. Salziger Gypsboden.

h. *Lepidium Cardamines* L. ⊙. Desgleichen.

h. - *ambiguum* Lge. ⊙. Gypshügel.

h. *Vesicaria sinuata* (L.) Cav. ♃. Salziger Kalk- u. Gypsboden.

h. *Reseda ramosissima* Pourr. ♃. Ebendaselbst C. Aranj.

Über die Hälfte dieser Pflanzen (20) sind endemische, fast ebenso viele (19) sind halophile. Unter letzteren bewohnt eine (*Zannichellia macrostemon*) den Salzteich Mar de Ontigola bei Aranjuez. Die meisten übrigen Arten sind charakteristische Mergel- und Gypspflanzen. Nach der Lebensdauer gehören 16 zu den einjährigen, 4 zu den zweijährigen, 14 zu den ausdauernden, 2 zu den halbstrauchigen Gewächsen.

Folgende 7 Arten sind der centralen und litoralen Steppe gemeinsam:

h *Asteriscus aquaticus* Mnch. β. *pygmaeus* C. H. Schz. ♃. Salz. Thon- u. Mergelboden.

Filago Pseudo-Evax Rouy. ⊙. Kalk- u. Gypshügel.

h *Artemisia gallica* W. 5. Um d. Saline von Aranjuez und am Jarama.

Thymus Funkii Corr. 5. Wüster Kalk- und Mergelboden.

h *Herniaria polygonoides* Cav. 5. Salz. steriler Boden der Mancha.

Crozophora verbascifolia A. Juss. ⊙. Steriler Thonboden.

h *Gypsophila Struthium* L. 5. Salz. Gyps- und Mergelhügel.

Folgende 7 Arten finden sich gleichzeitig in der centralen und granadinischen Steppe:

Stipa Lagascae R. Sch. ♃. Sand-, Kalk-, Gypsboden.

h *Senecio Auricula* Bourg. ♃. Salz. Mergel- u. Gypsboden.

h *Jurinea pinnata* (Lag.) DC. ♃. Salz. Thon- u. Mergelboden.

Cynara Tournefortii B. et R. ♃. Thonige Hügel.

Ziziphora hispanica L. ⊙. Gypshügel.

Clypeola eriocarpa Cav. ⊙. Desgleichen.

h *Althaea longiflora* B. et R. ⊙. Salz. Mergel- u. Gypsboden.

Unter diesen 14 Arten sind also 11 endemische, zu denen auch 6 der 7 Halophyten gehören. Die interessanteste Art ist *Gypsophila Struthium*, welche im Verein mit der noch häufigeren *G. hispanica* unter den Halophyten des Gyps- und Mergelbodens vorherrscht und deren Vegetation ein eigenes Gepräge verleiht.

Der centralen, litoralen und granadinischen Steppe gehören gemeinsam an:

Stipa parviflora Desf. ♃. Steriler Kalk- u. Mergelboden.

h *Haloxylon articulatum* Bge 5. Salz. Gypshügel.

Astragalus incurvus Desf. ♃. Steriler Kalk- u. Thonboden.

Erodium Cavanillesii Wk. ⊙. Sandboden.

Die 4 der neu- und altcastilischen Steppe bis jetzt gemeinsamen Arten sind: *Crypsis aculeata* Ait. ⊙, *Loretia gypsophila* Hack. ⊙, (h) *Taraxacum tomentosum* Lge. ♃ und *Sedum gypsicolum* B. et R. ⊙, die 3 der centralen und catalonischen Steppe gemeinsamen: *Stipa pennata* L. ♃, (h) *Erythraea gypsicola* B. et R. ⊙ und *Astragalus macrorrhizus* Cav. ⊙. Von den Arten, welche die centrale Steppe mit der iberischen, mit der iberischen und litoralen sowie mit der iberischen und granadinischen gemein hat, ist in der Erörterung der Vegetation der iberischen Steppe bereits die Rede gewesen.

Vergleicht man die Zusammensetzung der Vegetation der centralen und der iberischen Steppe bezüglich des Herkommens der sie bildenden Pflanzen, so springt zunächst die große Zahl der endemischen Arten in die Augen, welche die centrale Steppe vor der iberischen voraus hat (s. oben). Aber auch die der »afrikanischen« Arten ist in der centralen weit bedeutender,

nämlich 15 (*Wangenheimia Lima*, *Stipa Lagascae*, *parviflora*, *Haloxylon articulatum*, *Campanula fastigiata*, *Perideraea aurea*, *Leontodon hispanicum*, *Hohenackeria polyodon*, *Pimpinella dichotoma*, *Astragalus incurvus*, *macrorrhizus*, *Haplophyllum hispanicum*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Reseda stricta*). Im Übrigen ähnelt die Vegetation der centralen Steppe derjenigen der iberischen, indem mehr als die Hälfte der ersteren ebenfalls aus mediterranen Arten besteht und die centrale Steppe die asiatischen Arten mit der iberischen gemein hat.

In systematischer Hinsicht sind in der Vegetation der centralen Steppe 42 Familien vertreten, darunter am stärksten die Gramineen (mit 21), die Compositen (mit 16), die Cruciferen (mit 15), die Papilionaceen (mit 14) und die Chenopodiaceen (mit 12 Arten). Durch je 8 Arten sind repräsentiert die Labiaten und Umbelliferen, durch 5 die Malvaceen, durch 4 die Gentianaceen, alle übrigen Familien durch blos 1 bis 3. Außer der Espartoformation, welche die innerhalb der centralen Steppe vorkommenden Grassteppen bedeckt (s. unten), ist mir auf diesem Gebiet keine Formation von einheitlichem Charakter bekannt.

5. Vegetation der Litoralsteppe. Unter allen Steppengebieten der Halbinsel ist dieses sowohl bezüglich seiner Configuration und Oberflächengestaltung, als auch seiner Vegetation das eigentümlichste und interessanteste. Kein anderes ist so zerrissen wie dieses, indem dasselbe nicht nur längs der Küste, wo es sich von der Gegend von Villajoyosa südwestwärts bis Almuñecar ausdehnt, in viele Stücke zerrissen erscheint, sondern auch mehrere Arme landeinwärts ausstreckt, welche es mit der centralen und granadinischen Steppe in Verbindung setzen. Nur wenige Gegenden der Litoralsteppe, deren Kern in den Provinzen von Alicante und Murcia liegt, sind eben, die meisten sterile Hügelgelände, durchzogen von dürren nackten Felsgebirgen. Zugleich erhebt sich der Boden der Steppe vom Niveau der Meeresfläche gen NW. und W. bis zu absoluten Höhen von 700 m und mehr. Im Hauptteile der Steppe, sowohl tief im Innern als an der Küste, liegen mehrere Lagunen mit gesalzenem Wasser, welche als Salinen benutzt werden.

Die Gesamtzahl der Steppenpflanzen dieses Gebiets beträgt bis jetzt 161 Arten. Davon sind 69 oder über $^2/_5$ endemische, 89 oder fast $^3/_5$ halophile Gewächse. Bezüglich der Lebensdauer zerfallen sie in 46 ein-, 9 zweijährige, 43 ausdauernde, 53 halbstrauchige und 10 strauchige Arten, woraus ersichtlich, dass hier die Holzgewächse $^2/_5$ der Gesamtvegetation bilden. Hinsichtlich der geographischen Verbreitung auf der Halbinsel gehören 68 der Litoralsteppe bis jetzt ausschließlich an, während diese mit der centralen Steppe 7, mit der iberischen 9, mit der catalonischen 2, mit der granadinischen 12 Arten gemein hat. 29 Arten sind durch die litorale, centrale und iberische, 3 durch die litorale, granadinische und iberische,

4 durch die litorale, centrale und granadinische, 27 durch alle Steppengebiete verbreitet, 30 zugleich Strandgewächse.

Die 68 Arten, welche bisher nur in der Litoralsteppe beobachtet wurden, sind die nachfolgenden:

Phragmites communis Trin. β. *repens* E. Mey. (*Ph. pumila* Wk.) ♃. Sand- und Mergelboden.

⋊ *Aristida coerulescens* Desf. ⊙. Steriler Sand- und Kalkboden.

(l) *Polypogon litoralis* Sm. ⊙. Sumpfige Plätze.

h (l) *Salsola papillosa* Wk. ₅. Salz. Sand- u. Schieferboden.

h *Suaeda pruinosa* Lge. ₅. Salz. Dürrer Kalkboden.

h *Salicornia mucronata* Lag. ₅. Desgleichen.

h (l) *Beta diffusa* Corr. ⊙. Salz. Sand- und Kalkboden.

h (l) - *Bourgaei* Coss. ⊙. Desgleichen.

Forskohlea Cossoniana Webb. ₅. Steriler Sand- und Schieferboden.

⋊ *Boerhaavia plumbaginea* Cav. ₅. Steriles Kalkgerölle.

⋊ *Ifloga spicata* C. H. Schr. ⊙. Sandboden.

h *Filago Durieui* Corr. ⊙. Um Salinen.

h ⋊ *Achillea santalinoides* Lag. ₅. Salziger Sand- u. Thonboden.

h *Achillea viscosa* Lag. ₅. Dürre salzige Gypshügel.

Kentrophyllum arborescens Hook. ♄. Dürrer steriler Boden.

⋊ *Centaurea omphalotricha* Coss. Dur. ♃. Dürrer Schieferboden.

+ *Koelpinia linearis* Pall. ⊙. Dürre Kalkgerölle bei Almeria.

h *Microrrhynchus nudicaulis* Less. β. *divaricatus* DC. ♃. Steriler Salzboden.

h *Sonchus commutatus* Wk. ₅. Dürre salzige Thonhügel.

h - *zollikoferioides* Rouy. ⊙. Salz. Thonboden.

⋊ - *pustulatus* Wk. ₅. Felsen.

Crepis Hackelii Lge. ⊙. Kalkfelsen.

⋊ *Galium ephedrioides* Wk. ₅. Schieferfelsen.

h ⋊ *Lonicera canescens* Schousb. ₅. Salz. Thonboden.

Plantago notata Lag. ⊙. Wüster Boden.

h *Statice caesia* Gird. ♃. Salz. Sandboden.

h - *insignis* Coss. ♃. Desgleichen.

h - *furfuracea* Lag. ♃. Salz. Gypsboden Schutt.

h - *gummifera* Dur. β. *corymbosa* Coss. ♃. Salzsümpfe.

⋊ h (l) - *Thouini* Vill. ⊙. Salz. Sand und Kalk.

h *Lavandula dentata* L. ₅. Salz. Thon- und Mergelboden.

Thymus Reuteri Bourg. ♄. Dürre Gerölle.

- *paradoxus* Rouy. ♄. Dürrer Kalkboden.
- *Portae* Freyn. ♄. Desgleichen.
- *membranaceus* Boiss. ♄. Dürrer Thon- und Mergelboden.
- *villosus* L. ♄. Dürre Kalkhügel.

Nepeta amethystina Desf. ♃. Desgleichen.

h *Sideritis lasiantha* P. ♄. Steriler Salzboden.

Teucrium pumilum L. ♄. Dürre Kalk- und Gypshügel.

- *verticillatum* Cav. ♄. Desgl.

>< *Echium humile* Desf. ⊙. Steinige Hügel.

>< *Withania frutescens* (L.) Paucq. ♄. Kalk- und Mergelboden.

Lycium intricatum Boiss. ♄. Dürrer Kalk- und Schieferboden.

Lafuentea rotundifolia Lag. ♃. Kalkfelsen.

>< h *Cistanche lutea* Desf. ♃. Auf Chenopodium.

Coris hispanica Lge. ♃. Kalk- und Mergelboden.

h *Apteranthes Gussoneana* Mik. ♃. Dürrer salz. Sand- und Kalkboden.

h >< *Eryngium ilicifolium* Lam. ⊙. Salz. Thon- u. Kalkboden.

h (!) *Mesembrianthemum nodiflorum* L. ⊙. Desgleichen.

Hedysarum spinosissimum L. ⊙. Mergel und Gyps.

Genista murcica Coss. ♄. Dürre Kalkhügel.

>< - *umbellata* Poir. ♄. Steril. Sand. Felshügel.

Catha europaea Webb. ♄. Dürrer Felsboden.

Zizyphus Lotus Lam. ♄. Kalk-, Mergel-, Gypsboden.

h + *Zygophyllum Fabago* L. ♃. Steriler Salzboden.

h >< *Fagonia cretica* L. ♃. Desgl.

h >< *Frankenia Webbii* B. et R. ♄. Salz. Gypshügel.

h *Helianthemum strictum* (Cav.) P. ♄. Desgleichen.

- *Rossmaessleri* Wk. ♄. Dürrer Sand- u. Mergelbod.

Guiraca arvensis Coss. ⊙. Thon- und Gypshügel.

h >< *Euzomodendron Bourgaeanum* Coss. ♄. Dürrer salziger Kalkboden.

h *Sisymbrium fugax* Lag. ⊙. Wüste salzige Fluren.

h >< *Notoceras bicorne* (Ait.) Amo. ⊙. Dürrer Salzboden.

Brassica Cossoniana B. et R. ⊙. Dürre Kalkhügel.

h *Pendulina Lagascana* (DC.) Wk. ♄. Salz. Kalk- und Gypsboden.

h - *intricata* Wk. ♄. Salz. Sand- und Gypsboden.

h - *Webbiana* Wk. ♄. Desgleichen.

h *Moricandia foetida* Bourg. ⊙. Salz. Kalk- u. Thonhügel.

Unter diesen Pflanzen sind 41 endemische; diese bilden folglich $^{2}/_{3}$ der Gesamtzahl.

Von den übrigen sind 17 (><) gleichzeitig in Nordafrika (Marocco bis Aegypten) heimisch, mehrere derselben auch bis auf die canarischen Inseln und durch Arabien bis in den Orient, eine (Boerhaavia plumbag.) bis ins tropische Afrika verbreitet. Von den beiden mit + bezeichneten Arten, welche in Innerasien und im Orient ihre eigentliche Heimat haben, dürfte die erst in neuester Zeit bei Almeria entdeckte *Koelpinia linearis* als einjährige Pflanze eingeschleppt worden sein. Die wenigen übrigen Arten gehören der westlichen oder südöstlichen Mediterranflora an; eine einzige (*Phragmites communis* var.) ist auch in Mitteleuropa zu Hause. Da nun die ganze Litoralsteppe innerhalb des Gebiets der südatlantischen Flora gelegen ist, diesem also auch alle die im vorstehenden Verzeichnis angeführten endemischen Pflanzen (ebenso wie die nordafrikanischen) zugehören, so besteht überhaupt die überwiegende Mehrzahl der bisher nur in der Litoralsteppe gefundenen Steppenpflanzen aus Bürgern der südatlantischen Flora, wodurch sich die Vegetation der Litoralsteppe von derjenigen der centralen, iberischen, catalonischen u. a. Steppen wesentlich unterscheidet. Nur die granadinische Steppe, die ja auch ganz innerhalb des Gebiets der südatlantischen Flora gelegen ist, stimmt bezüglich ihrer Vegetationszusammensetzung mit der litoralen überein. Dasselbe dürfte auch mit der leider ganz unbekannten Vegetation der bätischen Steppe der Fall sein. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen von *Apteranthes Gussoneana* Mik. im Innern der Litoralsteppe. Diese seltene Pflanze, bekanntlich der einzige Repräsentant der Stapeliaceen in Europa, war bisher nur aus dem Litorale von Murcia und Almeria (außerdem aus dem von Algerien und von den sicilianischen Inseln Lampedusa und Linosa) bekannt. Sie wächst aber auch auf dürrem Kalkboden bei Caravaca in Murcia, d. h. ca. 100 km von der Küste und in einer abs. Höhe von ca. 500 m. Dort wurde sie im Juni 1890 von Coincy in Menge gefunden.

Folgende 12 Arten hat die Litoralsteppe mit der granadinischen gemein:

(l) *Cynomorium coccineum* L. ♃. Auf *Tamarix gallica*.

h >< (l) *Halogeton sativus* (L.) Moqu. T. ♄. Salz. Mergel, Thon.

>< h (l) *Salsola longifolia* Forsk. ♄. Salz. Sand- und Kalkboden.

h (l) *Arthrocnemon macrostachyum* Moris. ♄. Feuchter Salzboden.

h *Artemisia Barrelieri* Boiss. ♄. Salz. Mergel- und Thonboden.

h *Artemisia hispanica* Lam. ♄. Steriler Salzboden.

Thymus longiflorus Boiss. ♄. Dürrer Kalkboden.

Sideritis leucantha Cav. ♄. Desgleichen.

h *Sideritis Lagascana* Wk. ♄. Wüster salzhaltiger Bod.

h *Statice salsuginea* Boiss. ♃. Salz. Mergelboden.

✕ *Astragalus cruciatus* Lk. ♄. Dürrer Sand- und Gypsboden.

h *Iberis Bourgaei* B. et R. ⊙. Dürrer Salzboden.

Mit Ausnahme von *Cynomorium coccineum*, welches durch die südliche, und *Arthrocnemon macrostachyum*, welches durch die ganze Mediterranregion verbreitet ist, gehören auch diese Pflanzen der südatlantischen Flora an. Dagegen sind die beiden gleichzeitig in der litoralen und catalonischen Steppe (vermutlich auch in der iberischen und centralen!) vorkommenden Arten (h *Spergularia diandra* Heldr. ⊙ und h *Frankenia hirsuta* L. *α laevis* ♃, beide auf Salzboden wachsend) echte Mediterranpflanzen.

Bezüglich der Pflanzen, welche die Litoralsteppe mit den übrigen Steppengebieten gemein hat, s. die vorhergehenden Abschnitte. Auch unter diesen überwiegen die endemischen Arten im Vereine mit den südatlantischen vor den eigentlich mediterranen, innereuropäischen und nordatlantischen Arten. — In systematischer Beziehung gehören die Pflanzen der Litoralsteppe zu 40 Familien. Unter denselben sind am stärksten vertreten: die Compositen (mit 22), Labiaten und Cruciferen (mit je 18) und die Chenopodiaceen (mit 15 Arten). Auffallend ist das Zurücktreten der Papilionaceen (nur 8), Gramineen und Plumbagineen (nur je 7), Umbelliferen (nur 5) und Paronychiaceen (nur 4). Alle übrigen Familien haben 1—3 Repräsentanten. Außer der die Grassteppen überziehenden Espartoformation giebt es in der Litoralsteppe keine Formationen von einheitlichem Charakter.

6. Vegetation der granadinischen Steppe. Dieses auf den hohen Plateaus der granadinischen Terrasse sich ausbreitende Steppengebiet besteht nicht blos aus der Hochebene von Guadix und der Hoya de Baza[1]), sondern es müssen zu demselben auch Stücke der Plateaus von Huescar und Maria gerechnet werden, welche teils von Grassteppen eingenommen werden, teils mit Steppenpflanzen des dürren, meist salzhaltigen Bodens bestreut sind. Durch diese öden Strecken steht die granadinische Steppe mit der Litoralsteppe in Verbindung, wie durch die öde, mit Gyps- und Mergelhügeln erfüllte Thalmulde des Guadiana menor mit der Steppe von Jaën.

Bezüglich der Anzahl der Steppenpflanzen scheint die granadinische Steppe den übrigen großen Steppengebieten bedeutend nachzustehen, indem bis jetzt aus derselben nur 65 Arten bekannt geworden. Von diesen gehören auch nur 4 dieser Steppe ausschließlich an, worunter nur 1 endemische, nämlich:

h *Eurotia ferruginea* Boiss. ♄. Salz. wüster Boden.

h *Sideritis Funkiana* Wk. ♄. Desgl.

1) Strand- und Steppengebiete. S. 89 ff.

Hohenackeria bupleurifolia F. et M. ⊙. Auf Schutt.

h *Lepidium suffruticosum* L. ♄. Gypshügel.

Auffallend ist das Vorkommen der im District Marquesado der Hochebene von Guadix seiner Zeit von Clemente aufgefundenen *Eurotia*, da deren eigentliche Heimat Persien und eine Einschleppung, welche nur in der Zeit der arabischen Herrschaft stattgefunden haben könnte, nicht nachweisbar ist. Dagegen dürfte die erst neuerdings in den Schutthalden der Bleibergwerke der Sierra de Baza gefundene *Hohenackeria* wohl zweifellos aus Nordafrika (Algerien?) eingeschleppt worden sein. Die beiden anderen Arten sind weit verbreitet, *Sid. Funkiana* im Vereine mit *S. Lagascana* auf der Hochebene von Guadix, das auch auf den Balearen vorkommende *Lep. suffruticosum* im Verein mit dem häufigeren *L. subulatum* in der Hoya de Baza. Alle übrigen Steppenpflanzen hat die granadinische mit den übrigen großen Steppengebieten gemein, insbesondere mit der Litoralsteppe (12 Arten) und der centralen Steppe (7 Arten). Dagegen kommt nur 1 Art, die halbstrauchige *Eurotia ceratoides* C. H. M.[1]) ausschließlich in der granadinischen und iberischen Steppe vor. 7 Arten gehören der granadinischen, centralen und iberischen, 4 Arten der granadinischen, centralen und litoralen, 3 Arten der granadinischen, litoralen und iberischen Steppe gemeinsam an. Dazu kommen dann noch die 27 durch alle großen Steppengebiete verbreiteten Pflanzen. Von allen diesen Arten ist in den vorhergehenden Abschnitten die Rede gewesen. 14 Arten treten auch als Strandpflanzen auf. Wie in der litoralen und centralen Steppe überwiegen auch in der granadinischen die halophilen Arten, indem diese (35) mehr als die Hälfte der Gesamtzahl ausmachen. Bezüglich der Lebensdauer zerfallen die 65 Arten in 15 einjährige, 3 zweijährige, 21 perennierende, 23 halbstrauchige und 3 strauchige Arten (*Suaeda fruticosa*, *Salsola longifolia*, *Cytisus Fontanesii*). Es überwiegen also auch in dieser Steppenvegetation die Holzgewächse.

Unter den 65 Arten giebt es nur 18 endemische. Die übrigen gehören der Mehrzahl nach ebenfalls der südatlantischen Flora an. In systematischer Beziehung sind in der Steppenvegetation dieses Gebietes nur 22 Familien vertreten, darunter am stärksten die Chenopodiaceen (mit 9), die Compositen und Papilionaceen (mit je 7), die Labiaten (mit 6), die Cruciferen (mit 5) und die Gramineen (mit 4 Arten). Außer der Espartoformation der in diesem Gebiet zahlreichen Grassteppen ist in demselben keine charakteristische Pflanzenformation vorhanden.

7. Vegetation der Steppe von Jaën. Dieses Gebiet erstreckt sich längs des linken Ufers des oberen Guadalquivirlaufes, zwischen diesem

1) Möglicherweise ist diese Art identisch mit *Eu. ferruginea*, d. h. letztere von Clemente mit *E. ceratoides* verwechselt worden. Sowohl ich, als Webb und Boissier haben im Marquesedo nur diese gefunden.

und dem Nordrande der Gebirgskette von Jaën von der Mündung des Guadiana menor in den genannten Strom bis an das Thal des Rio de Jaën. Es bildet ein fast ganz und gar aus sehr salzhaltigem Mergel und Gyps bestehendes kahles und ödes Hügelgelände, welches von zahlreichen der erwähnten Gebirgskette entquellenden Bächen (Zuflüssen des Guadalquivir), die innerhalb der Steppe gesalzenes Wasser führen, in südnördlicher Richtung durchfurcht wird.

Bis jetzt sind aus dieser Salzsteppe folgende 14 Arten von Steppenpflanzen bekannt geworden, welche auch in den übrigen Steppen vorkommen und von denen 5 auch als Strandpflanzen auftreten:

h *Lygeum Spartum* Löfl. (A.)
Stipa parviflora Desf. ♃. (C. L. G. Cat.)
h *Haloxylon articulatum* Bge. ♄. (C. L. G. B.)
(l) h *Atriplex Halimus* L. ♄. (A.)
Thymelaea Passerina (L.) Lge. ♄. (I. C.)
(l) h *Zollikoferia resedifolia* Coss. ♃. (A.)
(l) h *Erythraea spicata* P. ♄. (I. C. L. Cat.)
(l) h *Erythraea latifolia* β. *tenuiflora* Hffgg. Lk. ♄. (C. I. L. Cat.)
(l) *Ammi Viznaga Lam.* ♄. (A.)
Astragalus narbonnensis Gou. ♃. (A.)
h *Ononis tridentata* L. ♄. (A.)
h *Helianthemum squamatum* P. ♄. (A.)
h *Lepidium subulatum* L. ♄. (A.)
h *Peganum Harmala* L. ♃. (A.)

8. Vegetation der kleinen Steppengebiete von Cacin und La Malà. Der Boden dieser Gebiete besteht ebenfalls vorherrschend aus salzhaltigem Mergel und Gyps. Alle bisher dort beobachteten Steppenpflanzen kommen auch in den größeren Steppen vor. Es sind folgende 9:

Stipa Lagascae R. Sch. ♃. Zwischen Cacin und Huelma. (C.)
h *Atriplex rosea* L. ⊙. Ebendaselbst. (I. L.)
h (l) *Salsola vermiculata* L. ♄. Um La Malà. (A.)
h (l) *Peganum Harmala* L. ♃. Steppe von Cacin und La Malà. (A.)
h *Ononis tridentata* L. var. *crassifolia* Duf. ♄. Ebendaselbst. (A.)
h (l) *Frankenia Reuteri* Boiss. ♄. Um Cacin. (A.)
h (l) *Malcolmia africana* (L.) R. Br. ⊙. Um Cacin und La Malà. (C. I. L.)
h *Lepidium subulatum* L. ♄. Ebendaselbst. (A.)
h *Helianthemum squamatum* P. ♄. Ebendaselbst. (A.)

Grassteppen. Solche treten vorzüglich innerhalb der granadinischen, litoralen und centralen Steppe, sowie an deren Rändern auf. So breitet sich eine viele Quadratkilometer große Grassteppe auf dem hohen wellenförmigen Plateau zwischen Maria und La Puebla de D. Fadrique, eine andere auf dem Plateau von Huescar, eine dritte innerhalb der Hoya de Baza zwischen Cullar de Baza und der Venta del Peral. Ferner bestehen meilen-

weite Strecken des Plateaus von Murcia und Albacete aus Grassteppen und auch in Süd-Valencia, im Süden der Provinz Murcia (zwischen Cartagena, Mazarron und Aguilar), sowie in der Provinz von Almeria sind solche vorhanden. Die Oberfläche solcher Grassteppen ist bald völlig eben, bald und häufiger hügelig, ja bergig, ihr Boden meist aus einem sandigen hellfarbigen Mergel oder Letten gebildet, welcher bei künstlicher Bewässerung sich ebenso fruchtbar erweist, wie an Dammerde reicher Ackerboden. Ueberhaupt dürften diese Grassteppen nicht immer ursprüngliche, wie die Salzsteppen, sondern erst nach der Vertreibung der Mauren durch Verangerung des Bodens entstanden sein.

Die Vegetation der spanischen Grassteppen ist nicht, wie Drude zu glauben scheint[1]) eine artenreiche, ja eine reichere als die der Salzsteppen, sondern im Gegenteil eine äußerst arme. Denn sie wird fast ausschließlich von dem Espartogras (*Macrochloa* s. *Stipa tenacissima*) gebildet, dessen Stöcke getrennt von einander auf kleinen 3—4 Zoll hohen Erdhügelchen zu stehen pflegen, zwischen denen der Boden entweder ganz nackt oder mit wenigen anderen xerophilen Pflanzen (sehr häufig mit Thymusarten und stachligen Genisten) bestreut ist. Hin und wieder erscheint *Avena bromoides* Gou. (♃.), wohl auch *Lygeum Spartum* dem Espartogras beigemengt. Wegen der gelblich-graugrünen Färbung der Espartoblätter haben diese Grassteppen ein sehr tristes Ansehen. Möglich, dass im Frühling ein vorübergehender dünner Teppich einjähriger Gräser den Boden zwischen den starren Espartobüscheln überzieht und Zwiebelgewächse denselben mit ihren Blumen schmücken (vielleicht auch im Herbst, wo auf ähnlichem Boden in Südspanien *Scilla autumnalis* L., *Narcissus serotinus* Clus. und *Leucojum autumnale* L. zu Tausenden zu blühen pflegen): aber im Sommer, wo allein ich Grassteppen durchwandert habe, erscheinen dieselben viel monotoner, als die Salzsteppen. Wohl aber gehört die Espartoformation, die von fern gesehen den Eindruck einer völlig geschlossenen macht, zu den charakteristischsten und eigentümlichsten Pflanzenformationen der iberischen Halbinsel.

---

1) Handbuch der Pflanzengeographie. S. 397.